

HILDA ALICE DE OLIVEIRA GASTAL

PARASITISMO DE EUTRICHOPODOPSIS NITENS BLANCHARD
(DIPTERA, TACHINIDAE) EM NEZARA VIRIDULA (L.)
(HEMIPTERA, PENTATOMIDAE) EM COUVE (BRASSICA
OLERACEA ACEPHALA L.)

CURITIBA

1975

TESE PARA MESTRADO EM ENTOMOLOGIA
APRESENTADA AO DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ.

CONTEÚDO

	Página
I. INTRODUÇÃO.....	6
II. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO.....	8
1. Caracterização, biologia e hábitos de <u>N. viridula</u>	9
2. Ocorrência de <u>N. viridula</u> em plantas no Brasil.....	11
3. Inimigos naturais de <u>N. viridula</u> e outros Pentatomidae.....	13
3.1. Predadores.....	13
3.2. Parasitas.....	14
3.2.1. Diptera.....	14
3.2.2. Microhymenoptera.....	16
3.3. Fungos entomógenos.....	18
4. Parasitas usados no controle biológico de <u>N. viridula</u>	19
4.1. Tachinidae (Diptera).....	19
4.2. Microhymenoptera.....	19
5. Biologia e hábitos de <u>Trichopoda pennipes</u> F. ..	20
III. MÉTODOS.....	23
1. Métodos utilizados nas plantações de couve e outras culturas.....	24
1.1. Locais e épocas.....	24
1.2. Dados sobre as plantações de couve.....	24
1.3. Dados meteorológicos.....	29
1.4. Amostragem dos insetos.....	29
1.4.1. Couve.....	29
1.4.2. Outras plantações.....	31
1.5. Outras plantas observadas.....	31
2. Criação dos insetos em laboratório.....	32

IV. RESULTADOS.....	34
1. <u>Observações no campo sobre <i>N. viridula</i></u>	
<u>parasitadas por Tachinidae</u>	35
1.1. Coletas em couve nas áreas experimentais..	35
1.1.1. Época de ocorrência de <i>N. viridula</i> ..	35
1.1.2. Estágios de <i>N. viridula</i>	41
1.1.3. <i>N. viridula</i> parasitadas.....	41
1.1.3.1. Estágios de <i>N. viridula</i>	
parasitadas.....	45
1.1.3.2. Sexos de <i>N. viridula</i>	
parasitadas.....	45
1.1.4. Efeito do funcho.....	46
1.1.4.1. Ocorrência de <i>N. viridula</i> ..	46
1.1.4.2. <i>N. viridula</i> parasitadas...	49
1.1.5. Efeito lateral na plantação em	
1973.....	53
1.1.6. Número e posição dos ovos de <i>E.</i>	
<u><i>nitens</i></u> por <i>N. viridula</i>	54
1.2. Coletas em outras plantações.....	59
1.2.1. Couve.....	59
1.2.2. Soja.....	59
1.2.3. Mostarda.....	60
1.2.4. Centeio.....	60
2. <u>Observações no laboratório</u>	61
2.1. Emergência de parasitas de <i>N. viridula</i>	61
2.2. Outros Pentatomidae.....	66
2.3. Oviposição de <i>E. nitens</i> em gaiolas.....	70
2.4. Fungo.....	71
V. DISCUSSÃO.....	73
SUMÁRIO.....	79

	Página
SUMMARY.....	84
AGRADECIMENTOS.....	88
REFERÊNCIAS.....	90
APÊNDICES.....	96

I. INTRODUÇÃO

Estudos desenvolvidos em diversos países sobre o emprego dos inseticidas na agricultura tem mostrado que é preciso procurar outros meios de combater os insetos pragas. O uso indiscriminado dos inseticidas tem trazido vários inconvenientes, e entre eles o desenvolvimento de resistência entre os insetos e contaminação dos solos e alimentos.

O interesse na pesquisa de meios de controle que causem o menor dano possível ao equilíbrio ecológico tem aumentado cada vez mais, e o controle biológico dos insetos pragas tem merecido estudo por parte de muitos entomologistas.

Antes de se tentar o controle biológico de uma praga é necessário conhecer os seus parasitas e predadores naturais. É importante também realizar estudos ecológicos para avaliar a importância relativa dos inimigos naturais em relação aos outros fatores que influem na regulação da densidade populacional da praga (DeBach, 1964).

O trabalho que aqui foi desenvolvido visou dar uma contribuição para que possa ser melhor conhecido o potencial existente no Brasil para o controle biológico de Nezara viridula (L., 1758) (Hemiptera, Pentatomidae). Foi encontrado o parasitismo por Eutrichopodopsis nitens Blanchard, 1966 (Diptera, Tachinidae) e estudados os seus hábitos, frequência e o estágio ou sexo do hospedeiro que prefere.

Foram utilizadas plantações de couve "manteiga" (Brassica oleracea acephala L.) por terem sido observadas muitas N. viridula nesta cultura em Curitiba, facilitando a obtenção dos insetos necessários ao desenvolvimento do trabalho.

II. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

1. Caracterização, biologia e hábitos de N. viridula.

A bibliografia sobre N. viridula é bastante extensa. Foi documentada por DeWitt e Godfrey (1972) em uma lista de 629 trabalhos sobre taxonomia, distribuição, biologia, genética, morfologia, fisiologia, importância econômica, plantas hospedeiras, transmissão de doenças, toxicologia e controle químico, biológico, cultural e mecânico.

A descrição completa do adulto de N. viridula pode ser encontrada no trabalho de Freeman (1940) e a das ninfas no de Jones (1918).

N. viridula é um hemíptero da família Pentatomidae, tribo Pentatomini e segundo Freeman, que fez a revisão do gênero Nezara Am. & Serv. em 1940, são reconhecidas quatro formas que variam quanto à cor:

N. viridula viridula (L., 1758) - esta é a forma típica e apresenta a superfície dorsal do corpo de cor amarela com manchas verdes;

N. viridula smaragdula (F., 1775) - apresenta toda a superfície dorsal de cor verde;

N. viridula torquata (F., 1775) - tem a superfície dorsal verde com uma faixa amarela na cabeça, anterior a uma linha ligando os olhos, e outra no pronoto, anterior a uma linha ligando os ângulos posteriores;

N. viridula aurantiaca (Costa, 1884) - esta forma Freeman chamou de "golden variety" sem dar a sua descrição.

Não há trabalho que esclareça se estas quatro formas são sub-espécies de N. viridula ou não.¹

N. viridula smaragdula (F.) é a forma mais comum de N. viridula (L.), que entre as espécies do gênero Nezara é a espécie mais comum e de distribuição geográfica mais ampla (Freeman, 1940).

Jones (1918) descreveu os vários estágios e os hábitos

¹Grazia-Vieira, J. comunicação pessoal.

de N. viridula.

A oviposição se faz na superfície inferior das folhas, e os ovos logo que são depositados apresentam côr creme, adquirindo depois uma coloração avermelhada. Pouco antes da eclosão se nota uma estrutura em T sôbre a cabeça do embrião que é usada para romper o ovo e fica depois presa à casca (Jones, 1918).

Segundo Bodenheimer (1951) cada postura pode ter de trinta a cem ovos, e uma fêmea pode fazer de uma a cinco posturas com intervalos de poucos dias a poucas semanas entre cada uma. O período de incubação é de trinta e três a quarenta dias a 33° C, aumentando com o decréscimo da temperatura.

Há cinco estágios ninfais e o desenvolvimento ninfal dura trinta e três dias a 24,2° C, aumentando com o decréscimo da temperatura. Ocorrem três gerações por ano, podendo ser quatro nas regiões mais quentes (por exemplo no Oriente Médio) (Bodenheimer, 1951).

Há uma grande variação na coloração entre ninfas do mesmo estágio, que podem variar consideravelmente de coloração de dia para dia. No quarto e quinto estágios são encontrados tanto exemplares de côr verde clara como de côr escura, quase preta, assim como outros de coloração intermediária (Jones, 1918).

Os adultos de N. viridula smaragdula podem apresentar algumas variações na sua coloração. Os exemplares coletados nos meses mais frios têm côr mais escura, talvez devido às baixas temperaturas (Jones, 1918).

N. viridula em áreas temperadas passa o inverno no estágio adulto. As fêmeas permanecem em estado de diapausa, enquanto que os machos permanecem sexualmente maduros e a interrupção da função sexual é temporal devido às baixas temperaturas. É possível que esta diferença fisiológica entre os dois sexos e também o maior tamanho do corpo e maior frequência de insetos escuros entre as fêmeas contribuam para que haja uma maior mortalidade entre os machos durante o inverno (Kiritani et al., 1966).

Os adultos e as ninfas de N. viridula se alimentam de seiva, introduzindo o rostro na planta e sugando. Os brotos novos e os frutos são os locais preferidos para a sucção. Como consequência a planta fica com pequenas manchas pretas nos locais onde o rostro foi introduzido. Conforme o grau de infestação a planta tem o seu crescimento retardado, podendo morrer quando a infestação é muito severa (Jones, 1918).

Os adultos da geração hibernante se alimentam e copulam em determinadas plantas hospedeiras e depois as fêmeas se dispersam para outros tipos de plantas para a oviposição. Após a oviposição as fêmeas retornam para os hospedeiros dos quais se alimentam. Muitas vezes as fêmeas escolhem plantas hospedeiras em um estágio inicial de desenvolvimento como lugares para oviposição, e mais tarde estas mesmas plantas, após terem se desenvolvido, são escolhidas como locais para alimentação (Kiritani et al., 1965).

Segundo Nakasuji et al., (1965) as fêmeas de N. viridula se distribuem ao acaso na plantação, enquanto que os machos têm um padrão de distribuição por grupos, como resultado da atração pelas fêmeas sexualmente maduras.

Miner (1966) observou que a população tende a se concentrar nas margens da plantação devido à proximidade de hospedeiros alternantes que possam infestar quando a plantação não apresenta mais condições.

2. Ocorrência de N. viridula em plantas no Brasil.

N. viridula é encontrada no Pará, Minas Gerais, Guanabara, São Paulo, Rio Grande do Sul (Silva et al., 1968). Vernalha et al., (1968) citam N. viridula como praga de batatinha no Paraná.

Este inseto recebe os nomes populares de percevejo verde, fede-fede, percevejão verde, percevejo da soja (Gallo et al., 1970; Issa, 1973; Corseuil et al., 1974). É um inseto polífago e são citadas várias plantas que este pentatomídeo ataca (Tabela 1).

Tabela 1: Plantas atacadas por N. viridula no Brasil.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	REFERÊNCIA
Aboboreira	<u>Cucurbita pepo</u> L.	Silva <u>et al.</u> , 1968
Alface	<u>Lactuca sativa</u> L.	"
Alfafa	<u>Medicago sativa</u> L.	"
Algodoeiro	<u>Gossypium barbadense</u> L.	"
Batatinha	<u>Solanum tuberosum</u> L.	"
Chuchuzeiro	<u>Sechium edule</u> Sw.	"
Ervilha	<u>Pisum sativum</u> L.	Bertels e Baucke, 1966
Feijoeiro comum	<u>Phaseolus vulgaris</u> L.	Silva <u>et al.</u> , 1968
Feijoeiro ornamental	<u>Dolichos lablab</u> L.	"
Fumo	<u>Nicotiana tabacum</u> L.	"
Japacanga	<u>Solanum variabile</u> M.	"
Joá	<u>Solanum sisymbriifolium</u> L.	"
Joá do mato	<u>Solanum balbisii</u> D.	"
Laranjeira	<u>Citrus sinensis</u> Osbeck	"
Malva	<u>Malva</u> sp.	"
Mamoeiro	<u>Carica papaya</u> L.	"
Mamoneira	<u>Ricinus communis</u> L.	"
Melão de São Caetano	<u>Momordica charantia</u> L.	"
Milho	<u>Zea mays</u> L.	Bertels e Baucke, 1966; Bertels e Ferreira, 1973
Pimenteira	<u>Capsicum frutescens</u> L.	Silva <u>et al.</u> , 1968
Soja	<u>Glycine max</u> (L.) Merrill	"
Tomateiro	<u>Lycopersicon esculentum</u> Mill.	"
Trigo	<u>Triticum aestivum</u> L.	Maia, 1973
Trombeteira	<u>Datura</u> sp.	Silva <u>et al.</u> , 1968

N. viridula pela sucção da seiva ocasiona murcha e deformações em plantas como aboboreira, alfafa, batatinha, feijão, meloeiro, pimenteira e tomateiro (Corseuil et al., 1974). Em trigo ocasiona danos nas espigas (Maia, 1973) e em soja é apontada como vetor de fungos do gênero Nematospora (Issa, 1973) e como causadora da retenção foliar (Corseuil et al., 1970; Issa, 1973; Corseuil et al., 1974).

3. Inimigos naturais de N. viridula e outros Pentatomidae.

3.1. Predadores.

Entre os predadores de Pentatomidae são citados pássaros, aranhas, rãs, vespas, asílideos e vários hemípteros, incluindo Pentatomidae.

Apesar do odor desagradável, Acrosternum hilaris (Say) (Hemiptera, Pentatomidae) já foi encontrado no conteúdo estomacal de certos pássaros, que provavelmente também comem N. viridula (Jones, 1918).

As ninfas de segundo e terceiro estágio de Euschistus conspersus Uhl. (Pentatomidae) servem de presa para várias vespas que também predam outros hemípteros (Alcock, 1971).

Silva et al. (1968) citam Bicyrtes discisa (Taschenberg) (Hymenoptera, Sphecidae) como predador de Edessa meditabunda (F.) (Pentatomidae) na Argentina.

No Brasil Apiomerus flavipennis Herr.-Schaeff. (Hemiptera, Reduviidae) é apontado como predador de Oebalus poecilus (Dall.) (Pentatomidae) (Costa Lima, 1940; Silva et al., 1968).

Segundo Kiritani (1971), N. viridula serve de presa para aranhas, principalmente das famílias Thomisidae, Argiopidae e Oxyopidae, e para insetos das famílias Asilidae (Diptera), Nabidae (Hemiptera) e Pentatomidae. Estes predadores tem preferência pelas ninfas de segundo estágio.

Singh et al. (1973) observaram adultos e ninfas do pentatomídeo Amyotea malabarica (F.) predando adultos e ninfas de N. viridula. Jones (1918) cita Podisus maculiventris Say e Euthyrhynchus floridanus L. (Pentatomidae) e Bicyrtes quadrifasciata Say (Hymenoptera, Sphecidae) como predadores de adultos e ninfas de N. viridula.

As ninfas de segundo estágio de N. viridula são citadas como predadoras dos ovos da própria espécie (Kiritani, 1971).

3.2. Parasitas.

Entre os parasitas de Pentatomidae são citados dípteros da família Tachinidae e microhimenópteros das famílias Scelionidae, Encyrtidae, Eupelmidae, Eurytomidae e Eulophidae.

3.2.1. Diptera.

A família Tachinidae é cosmopolita na sua distribuição e na região Neotropical é representada por um grande número de espécies (Guimarães, 1971). Devido aos seus hábitos parasitas tem grande significância no controle biológico. Os hospedeiros variam, sendo a maioria larvas de Lepidoptera, mas parasitam também larvas e adultos de Coleoptera, larvas de Hymenoptera, ninfas e adultos de Hemiptera, Orthoptera e Mantodea. Os adultos visitam flores e alguns se alimentam das secreções de Homoptera ou de plantas. Seu voo é rápido e são vistos freqüentemente voando de planta para planta ou próximos ao chão, à procura de hospedeiros (Guimarães, 1971). Os adultos de algumas espécies são atraídos por flores de umbelíferas (Bertels, 1956; Herting, 1969).

Na tabela 2 são citados taquinídeos parasitas de pentatomídeos. Para a citação foi adotada a ordem de localização, sendo primeiro citados os países americanos do sul para o norte e depois os países asiáticos.

Tabela 2: Tachinidae parasitas de Pentatomidae.

TACHINIDAE	PENTATOMIDAE	LOCAL	REFERÊNCIA
<u>Acauloma</u> <u>brasiliana</u> Townsend	<u>Dichelops</u> sp.	Argentina	Blanchard, 1966
<u>Trichopodopsis</u> <u>nigrifrontalis</u> Blanchard <u>Eutrichopodopsis</u> <u>nitens</u> Blanchard	<u>Nezara viridula</u> (L.)	Argentina	Blanchard, 1966
<u>Neobrachelia</u> sp. <u>Xenopyxis</u> <u>edessae</u> TT.	<u>Edessa mediotabunda</u> (F.) <u>Edessa rufomarginata</u> (DeG.)	Uruguai	Silva et al., 1968
<u>Eutrichopoda</u> sp.	<u>Nezara viridula</u> (L.)	Uruguai	Silva et al., 1968
<u>Trichopodopsis</u> <u>pennipes</u> (F.)	<u>Nezara viridula</u> (L.)	Brasil	Costa Lima, 1940 Bertels, 1956
	<u>Arvelius albopunctatus</u> DeG.	Brasil	Bertels, 1956 Silva et al., 1968
	<u>Pachycoris torridus</u> (Scopoli)	Brasil	Costa Lima, 1940
<u>Beskia</u> <u>cornuta</u> Brauer e Bergenstan	<u>Oebalus poecilus</u> (Dall.)	Brasil	Bertels, 1956 Silva et al., 1968
<u>Galactomyia</u> <u>pennipes</u> (F.) <u>Trichopoda</u> <u>pilipes</u> F.	<u>Nezara viridula</u> (L.) <u>Pachycoris torridus</u> (Scopoli)	Brasil	Silva et al., 1968

Tabela 2: Continuação.

TACHINIDAE	PENTATOMIDAE	LOCAL	REFERÊNCIA
<u>Trichopoda</u> sp.	<u>Nezara viridula</u> (L.)	Brasil	Silva et al., 1968
<u>Trichopoda</u> <u>pennipes</u> F.	<u>Acrosternum hilaris</u> (Say) <u>Acrosternum</u> <u>pennsylvanicum</u> DeG. <u>Alcaeorrhynchus</u> <u>grandis</u> Dall. <u>Euschistus variolarius</u> P.de B. <u>Nezara viridula</u> (L.) <u>Thyanta perditor</u> F.	Estados Unidos	Beard, 1940
<u>Gymnosoma</u> <u>rotundatum</u> L.	<u>Nezara viridula</u> (L.) <u>Nezara antennata</u> Scott	Japão	Kiritani e Sasaba, 1969
<u>Clytiomyia</u> <u>helluo</u> F.	<u>Eurygaster</u> sp.	-----	Clausen, 1940

3.2.2. Microhymenoptera.

Vários microhimenópteros são citados como parasitas de N. viridula e outros Pentatomidae. Na tabela 3 são citadas as famílias de microhimenópteros parasitas de Pentatomidae, sendo adotada a ordem de localização por países, partindo da América do sul para o norte e depois seguindo para o oeste.

Tabela 3: Microhymenoptera parasitas de Pentatomidae.

MICROHYMENOPTERA	LOCAL	REFERÊNCIA
Scelionidae	Argentina, Uruguai	Silva <u>et al.</u> , 1968
	Brasil	Costa Lima, 1940 Bertels, 1956 Silva <u>et al.</u> , 1968
	México, Estados Unidos, Canadá	Jubb, Jr. e Watson, 1971 a, b
	Havaí	Davis, 1964, 1967 DeBach, 1974
	Japão	Hokyo <u>et al.</u> , 1966 a, b Kiritani e Sasaba, 1969
	Sul da China, Ilhas Salomão	Lever, 1933
	Austrália	Clausen, 1940 Andrewartha, 1961 Wilson, 1961 DeBach, 1964, 1974 Waterhouse e Wilson, 1968
	Fiji, Tonga, Nova Caledônia, Samoa, Nova Zelândia	DeBach, 1974
Encyrtidae	Brasil	Costa Lima, 1940 Silva <u>et al.</u> , 1968
	Havaí	Davis, 1964, 1967
	Japão	Kiritani e Sasaba, 1969
	Austrália	Wilson e Woolcock, 1960

Tabela 3: Continuação.

MICROHYMENOPTERA	LOCAL	REFERÊNCIA
Eulophidae	Argentina	Silva <u>et al.</u> , 1968
Eurytomidae	Brasil	Costa Lima, 1940 Silva <u>et al.</u> , 1968
Eupelmidae	Sul da China, Ilhas Salomão	Lever, 1933

A maioria dos microhimenópteros parasitas de Pentatomidae se desenvolve nos ovos do hospedeiro. Foi encontrada apenas a citação de Hexacladia smithi Ash. (Encyrtidae) que parasita as formas jovens dos pentatomídeos Edessa spp. e Pachycoris torridus (Scopoli) (Costa Lima, 1940; Silva et al., 1968).

3.3. Fungos entomógenos.

As espécies de fungos do gênero Beauveria causam doenças do tipo "muscardine" em insetos, que quando afetados ficam envolvidos numa cobertura de fungo branca ou cinzenta (Moreton, 1969).

B. bassiana (Bals.) Vuill. é o fungo mais usado para o controle de insetos (Roberts e Yendol, 1971). É um patógeno altamente virulento, apesar de facultativo. Ocorre raramente em outros animais e no homem (DeHoog, 1972).

Experimentos realizados mostraram que há possibilidade de serem feitas aplicações de B. bassiana com doses de inseticida (Benz, 1971). Na Rússia tem sido feitos experimentos para controlar o pentatomídeo praga do trigo, Eurygaster integriceps Puton, durante sua hibernação sob a cobertura de folhas do solo das florestas. Quando esta cobertura é enriquecida com os fungos Aspergillus repens ou B. bassiana ocorre uma taxa de mortalidade de média alta entre E. integriceps (Franz, 1971).

4. Parasitas usados no controle biológico de N. viridula.

Tem sido obtido sucesso no controle biológico de N. viridula no Havaí, na Austrália e no Japão com microhimenópteros e dípteros parasitas (Pathak, 1968).

4.1. Tachinidae (Diptera).

No Havaí foram importados, em 1962, Trichopoda pennipes pilipes F., de Trinidad, e T. pennipes F., da Florida, para o controle de N. viridula smaragdula. T. pennipes pilipes teve uma maior disseminação e em 1963 atingiu uma taxa de parasitismo igual a 40,9% (Davis, 1964). Em 1964 a taxa atingiu 44,5% (Mitchell, 1965) e em 1966 as taxas de parasitismo em duas diferentes ilhas foram de 57,9% e 58,4% respectivamente (Davis, 1967).

4.2. Microhymenoptera.

Trissolcus basalis (Woll.) (Hymenoptera, Scelionidae) foi importado do Egito e introduzido na Austrália, onde reduziu grandemente o número de N. viridula nas áreas quentes do continente. No entanto N. viridula continuou uma praga séria nas áreas onde os invernos eram muito frios. Foram então introduzidas outras raças de T. basalis provenientes da Itália e Antilhas, que tornaram N. viridula bastante rara nas áreas onde o controle não havia sido eficiente (Waterhouse e Wilson, 1968).

Da Austrália, T. basalis foi introduzido no Havaí em 1962 e mostrou-se eficiente para o controle de N. viridula, atingindo uma taxa de parasitismo de 94,9% em dez posturas coletadas no campo nos últimos seis meses de 1963 (Davis, 1964; Mitchell, 1965). Este microhimenóptero foi introduzido com sucesso também na Nova Zelândia, Fiji e outras ilhas do Pacífico, incluindo Tonga, Nova Caledônia e Samoa (DeBach, 1974).

No Japão Telenomus nakagawai Watanabe e Trissolcus mitsukurii Ash. (Scelionidae) desempenham um importante papel na regulação das populações de N. viridula (Hokyo et al., 1966 a,b; Nakasuji et al., 1966; Yasumatsu e Torii, 1968).

5. Biologia e hábitos de Trichopoda pennipes F..

T. pennipes F. foi utilizado com sucesso no controle biológico de N. viridula no Havai e sua biologia e hábitos já são bem conhecidos. Estes dados são recordados aqui para estabelecer comparações com E. nitens.

T. pennipes é parasita de vários Hemiptera, principalmente das famílias Coreidae, Pentatomidae e Pyrrhocoridae (Dietrick e Van den Bosch, 1957). É citado como pertencendo à fauna das Américas e tendo sido encontrado no Brasil (Townsend, 1893; Worthley, 1924).

Nos Estados Unidos T. pennipes ocorre em três raças que parasitam diferentes hospedeiros. Uma parasita Coreidae, outra Pentatomidae e a terceira parasita Pyrrhocoridae. Em testes de laboratório os espécimes que atacam hospedeiros de uma família de Hemiptera não parasitaram os de outra família diferente, e também não houve cópula entre T. pennipes de raças diferentes (Dietrick e Van den Bosch, 1957).

A fêmea de T. pennipes deposita seus ovos sobre o hospedeiro (Worthley, 1924). Estes ovos são macrotipos indeiscentes (Clausen, 1940). Demoram cerca de trinta horas para eclodir e a larva, logo após a eclosão penetra no hospedeiro. Após seu completo desenvolvimento, que leva cerca de dezesseis dias, a larva emerge pela extremidade posterior do hospedeiro e empupa no solo. O hospedeiro morre dentro de um ou dois dias após a emergência do parasita (Worthley, 1924). Os pupários da geração hibernante são encontrados dentro dos hospedeiros mortos (Clausen, 1940).

Em Anasa tristis DeG. (Hemiptera, Coreidae) a larva de primeiro estágio de T. pennipes não fica num local definido e respira por difusão dos gases dissolvidos na hemolinfa do hospedeiro através do seu tegumento. A larva de segundo estágio vai se prender a uma traquéia no tórax de A. tristis através de um funil respiratório (Beard, 1940) que é formado aproveitando a própria reação do hospedeiro tentando encapsular o parasita (Salt, 1967). As larvas de segundo e terceiro estágio de T. pennipes ficam presas à traquéia de A. tristis por este funil, pela sua extremidade posterior, onde tem um par de estígmias respiratórios. Se a larva de segundo estágio é deslocada do funil, vai se ligar novamente a uma traquéia diferente (Beard, 1940, 1942).

No último estágio (terceiro) a larva ocupa todo o abdome de A. tristis. Isto ocasiona uma atrofia das gônadas do hospedeiro porque o parasita ocupa o lugar a elas destinado. Esta atrofia das gônadas não tem significância funcional nos machos de A. tristis, mas pode causar uma redução na oviposição das fêmeas (Beard, 1940).

Em observações feitas em Massachusetts, o período pupal de T. pennipes foi de cerca de trinta dias, podendo ser de treze a dezenove dias no verão (Worthley, 1924).

No Havai foi observado hiperparasitismo de Exoristobia philippinensis Ash. (Hymenoptera, Encyrtidae) nos pupários de T. pennipes pilipes criados em insetário (Davis, 1964).

As fêmeas de T. pennipes pilipes ovipositam durante toda a sua vida e por isso o tipo de alimentação do adulto tem influência na sua eficiência como parasita, influenciando na fecundidade, longevidade e rapidez de desenvolvimento das fêmeas (Shahjahan, 1968 b). Uma fêmea de T. pennipes pode depositar trinta e nove ovos em 24 horas (Worthley, 1924).

Segundo Mitchell e Mau (1971) os machos de N. viridula produzem um feromona que atrai as fêmeas virgens de N. viridula e as fêmeas fecundadas de T. pennipes. Desta maneira a taxa de N. viridula parasitadas é mais alta em machos do que em fêmeas ou

ninfas de quinto estágio.

A bibliografia sobre N. viridula é bastante extensa. Há vários trabalhos sobre a biologia e hábitos desta praga, incluindo referências sobre os inimigos naturais de N. viridula e outros Pentatomidae. Na Austrália e Havái já foi obtido o controle biológico de N. viridula com microhimenópteros e dípteros parasitas.

No Brasil, apesar de N. viridula ser uma praga bastante comum, pouco se conhece sobre os seus inimigos naturais, havendo apenas a citação de alguns taquinídeos parasitas.

III, MÉTODOS

1. Métodos utilizados nas plantações de couve e outras culturas.

1.1. Locais e épocas.

O trabalho de campo foi desenvolvido no Colégio Tuiuti, situado no bairro Mercês, em Curitiba, Paraná, de março a setembro de 1973 e de fevereiro a maio de 1974. Também foi desenvolvido no Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária Meridional (IPEAME), situado no km 20 da Estrada do Vale do Rio da Ribeira (Colombo), de março a maio de 1974.

A cidade de Curitiba está localizada a 952 m de altitude, 25°25'04" de latitude S e 49°14'30" de longitude W (Maack, 1968).

1.2. Dados sobre as plantações de couve.

Amostras foram feitas em plantações de couve "manteiga" (Brassica oleracea acephala L.).

1973 - Colégio Tuiuti.

Durante o ano de 1973 foi utilizada uma plantação já existente no Colégio Tuiuti (plantada em 21 de dezembro de 1972) com 630 plantas dispostas em vinte e uma fileiras com trinta plantas cada uma, sendo o espaçamento de 0,70 m entre cada planta e 0,60 m entre cada fileira (Fig. 1). Em dois lados desta plantação havia uma cerca-viva. A amostragem foi feita nas três partes da plantação: parte a - oposta a cerca-viva; parte b - meio da plantação, e parte c - lado da cerca-viva. As partes a e b recebiam sol pela manhã e à tarde; a parte c recebia sol apenas à tarde, porque a cerca-viva deixava esta parte na sombra durante toda a manhã.

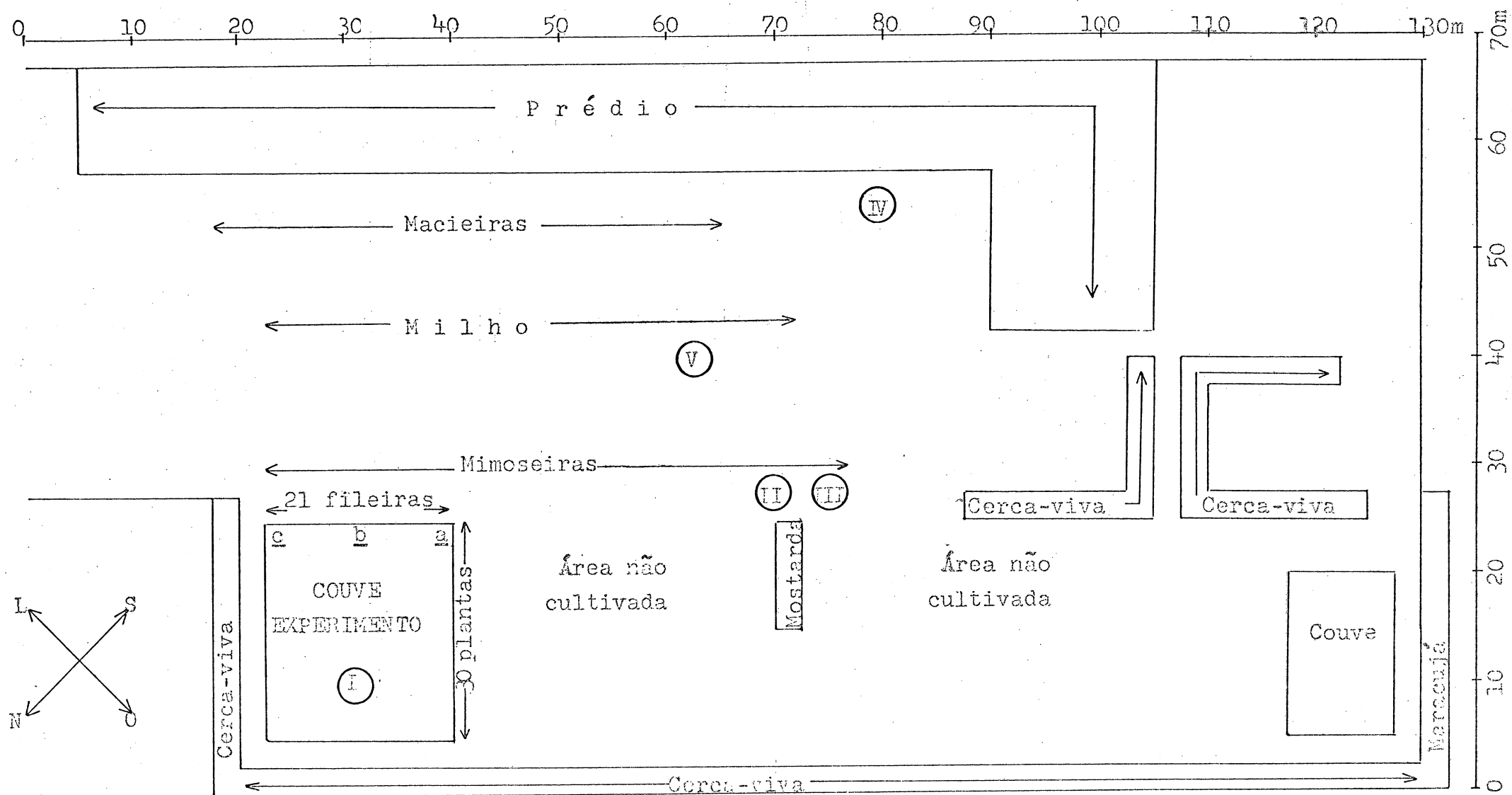


FIG. 1 - Localização da plantação de couve utilizada no experimento no Colégio Tuiuti em 1973. I- Pessegueiro; II- Fumo-bravo; III- Funcho; IV- Figueiras; V- Limoeiro.

1974 - Colégio Tuiuti.

A semeadura das plantas foi feita em 8 de novembro de 1973, e o transplante das mudas foi feito entre 18-27 de dezembro de 1973. As plantas foram dispostas em dois quadrados distantes 15 m um do outro. Cada quadrado tinha quatorze fileiras com vinte plantas cada uma, totalizando 280 plantas (Fig. 2). Foram usados os espaçamentos de 0,70 m entre cada planta e 0,60 m entre cada fileira.

Foram colocadas 50 g de fertilizante (NPK 6-10-6) por cova.

Em 8 de janeiro de 1974 foi plantado funcho (Foeniculum vulgare Benth., Umbelliferae) no centro de um dos quadrados para atração dos Tachinidae parasitas adultos às flores.

Foram feitas duas capinas: a primeira em 26 de janeiro e a segunda em 2 de abril de 1974. Entre as ervas encontradas dentro dos quadrados predominavam Euphorbia sp., Sonchus sp., Bidens pilosus L. (picão), Vicia sativa L., Erigeron sp. e Trifolium sp. (trevo).

1974 - IPEAME.

A semeadura das plantas foi feita em 6 de dezembro de 1973 e o transplante das mudas foi feito entre 21-23 de janeiro de 1974. As plantas foram dispostas em dois quadrados de quatorze fileiras com vinte plantas cada uma, totalizando 280 plantas em cada quadrado (Fig. 3). Os quadrados estavam distantes 28 m um do outro. Foi usado o espaçamento de um metro entre as filas e entre as plantas para facilitar a capina mecânica.

Foram colocadas 100 g de fertilizante (NPK 1-7-1) por cova.

Em 24 de janeiro de 1974 foi plantado funcho no centro de um dos quadrados.

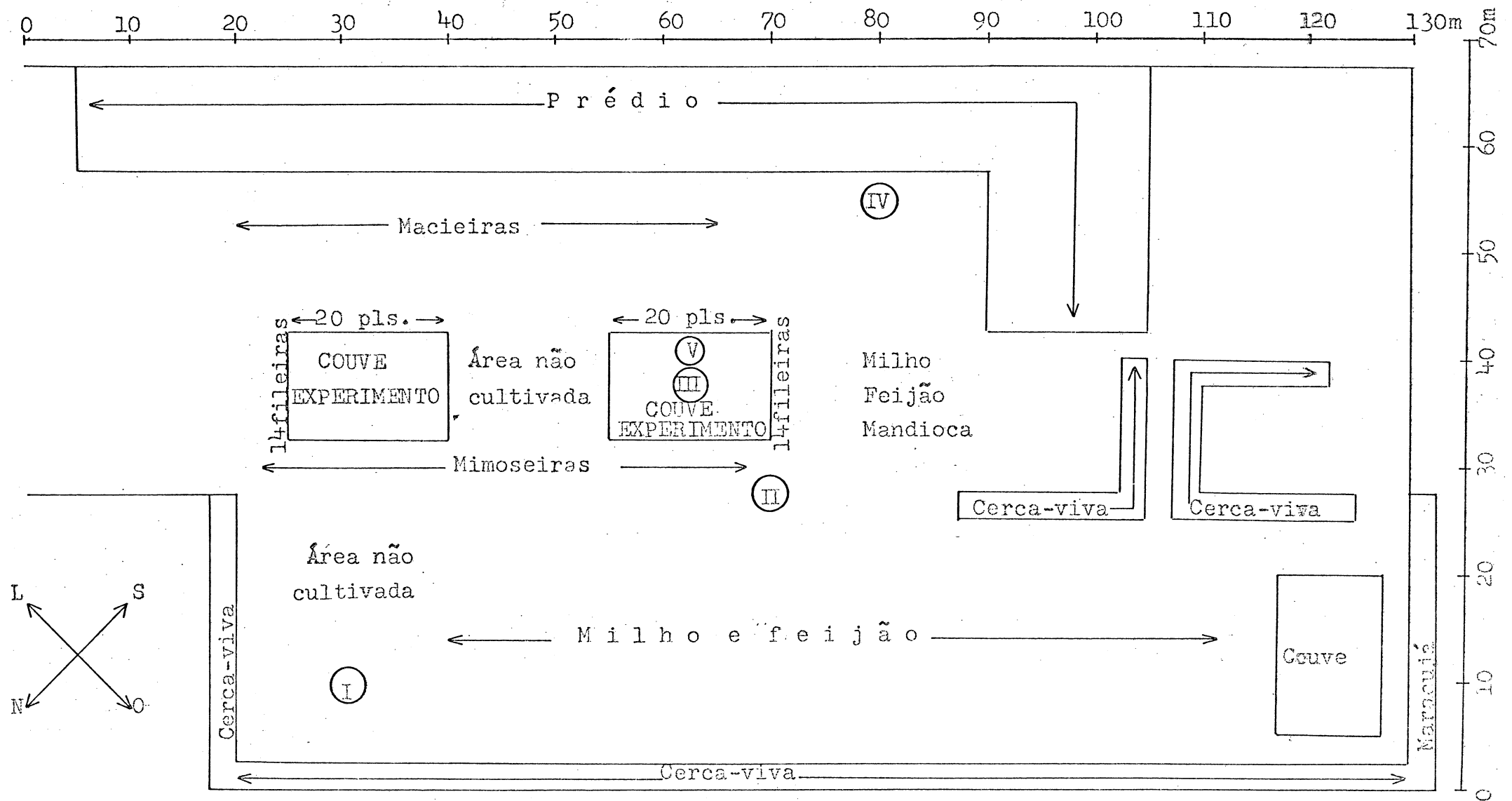


FIG. 2 - Localização das plantações de couve utilizadas no experimento no Colégio Tuiuti em 1974. I- Pessequeiro; II- Fumo-bravo; III- Funcho; IV- Figueiras; V- Limoeiro.

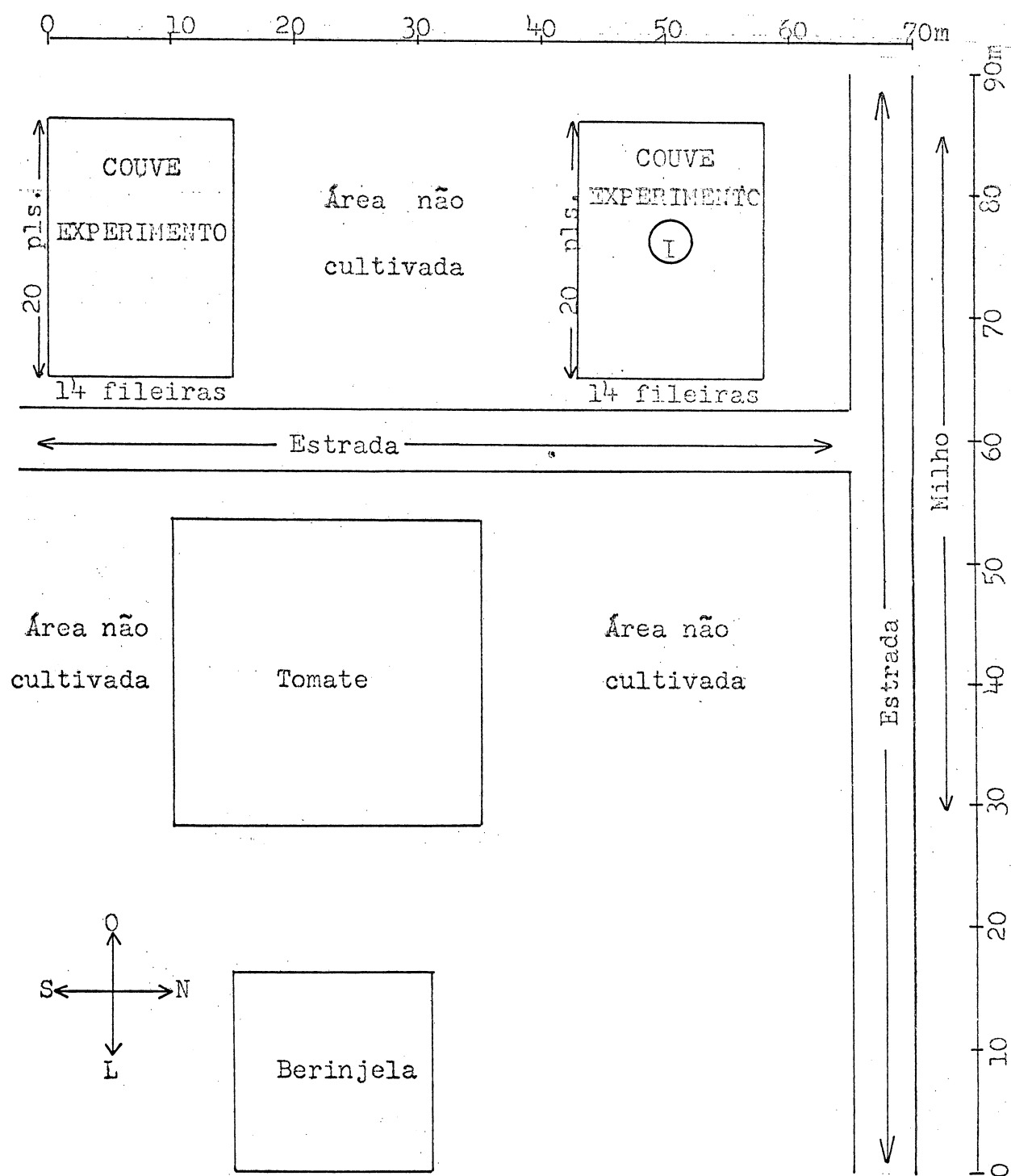


FIG. 3 - Localização das plantações de couve utilizadas no experimento no IPEAME em 1974. I- Funcho.

Foram feitas duas aplicações de Terradrin (14 de fevereiro e 7 de março de 1974) no solo, ao redor das plantas, para combater a lagarta-rosca (Agrotis sp., Lepidoptera, Noctuidae) que estava cortando as mudas de couve. As mudas cortadas pela lagarta-rosca foram replantadas.

Foram feitas duas capinas, a primeira em 22 de fevereiro e a segunda em 10 de abril de 1974.

Nos dois locais (Colégio Tuiuti e IPEAME), como o funcho plantado teve um florescimento reduzido, foram colocadas, e renovadas semanalmente, flores de funcho em um vidro com água, enterrado no centro do quadrado.

1.3. Dados meteorológicos.

Para o Colégio Tuiuti foram utilizados os dados meteorológicos do Colégio Estadual do Paraná, Curitiba, e para o IPEAME os da estação existente no local (Apêndices 1 a 3).

1.4. Amostragem dos insetos.

1.4.1. Couve.

Em cada amostragem eram:

- coletadas manualmente todas as N. viridula da planta a ser amostrada;
- anotado o número de adultos e ninfas de N. viridula coletadas em cada planta;
- medida a altura da planta desde o solo até as últimas folhas centrais;
- contado o número de folhas;
- anotado o estágio da planta (ocorrência de flores ou frutos).

1973.

As amostras foram coletadas semanalmente pela manhã, de 25 de março a 6 de junho, e pela tarde, de 12 de junho a 10 de julho, de 2 a 23 de agosto e de 11 a 18 de setembro. De 18 de setembro a 20 de novembro ainda foram coletadas algumas amostras, mas não foram semanais devido ao estado da plantação que já estava no seu término.

Como a plantação no Colégio Tuiuti em 1973 estava sendo usada em um experimento com o pulgão da couve (Brevicoryne brassicae (L.), Homoptera, Aphididae), a escolha das fileiras para as contagens semanais não foi feita ao acaso. Foram amostradas semanalmente trinta plantas, sendo escolhidas seis plantas, isto é, cada quinta planta, em cada uma das cinco fileiras disponíveis no início do trabalho, mudando cada semana para outras seis plantas. Após amostrar todas as plantas das fileiras escolhidas, foram trocadas as fileiras e usado o mesmo método até examinar todas as plantas da plantação.

1974.

No Colégio Tuiuti as amostras foram coletadas semanalmente pela manhã, de 5 de fevereiro a 19 de abril e de 8 a 24 de maio, e pela tarde, de 23 de abril a 3 de maio.

No IPEAME as contagens iniciaram mais tarde porque as mudas cortadas pela lagarta-rosca tiveram que ser replantadas, retardando o desenvolvimento da plantação. As amostragens foram feitas semanalmente de 7 de março a 22 de maio, sempre pela manhã.

Foram amostradas semanalmente quarenta plantas em cada local. Em cada quadrado foram escolhidas quatro fileiras e examinadas cinco plantas em cada fileira, isto é, cada quarta planta, mudando cada semana para outras cinco plantas. Após amostrar todas as plantas das fileiras escolhidas, foram trocadas as fileiras e usado o mesmo método até examinar todas as plantas do quadrado.

Este procedimento foi idêntico tanto no Colégio Tuiuti como no IPEAME, sendo os dois quadrados de cada local amostrados no mesmo dia.

As N. viridula coletadas em cada planta eram colocadas em frascos plásticos de 7 cm por 4 cm, onde eram anotados o local, data e número da fileira e da planta onde foi feita a coleta, e levadas para o laboratório.

1.4.2. Outras plantações.

Em 1973, no Colégio Tuiuti, além da plantação de couve utilizada para as contagens semanais, foram feitas coletas em: plantação de mostarda (Sinapis alba L.) com aproximadamente vinte plantas, durante os meses de abril a junho (Fig. 1); plantação de couve com aproximadamente cem plantas, durante os meses de março a julho (Fig. 1).

No IPEAME foram coletadas N. viridula em plantação de berinjela (Solanum melongena L.) com aproximadamente cem plantas, durante os meses de março a maio de 1974 (Fig. 3).

Também foram feitas coletas em centeio (Secale cereale L.) em setembro de 1973, e em couve em janeiro de 1974, na Fazenda Experimental da Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal do Paraná (km 13 da BR 116).

No IPEAME de Ponta Grossa, Paraná, foram feitas coletas em trigo (Triticum aestivum L.) em novembro de 1973, e em soja (Glycine max (L.) Merrill) em novembro de 1973 e de fevereiro a maio de 1974. As coletas nestas plantações não foram feitas semanalmente, mas quando houve oportunidade.

1.5. Outras plantas observadas.

Foram observadas as plantas nas proximidades das plantações de couve utilizadas nos experimentos no Colégio Tuiuti e

IPEAME (Figs. 2 e 3) para verificar a presença de N. viridula.

No Colégio Tuiuti foram observadas feijão, milho, mimosas (Citrus reticulata Blanco), maracujá (Passiflora sp.), picão, fumo-bravo (Solanum erianthum D. Don.), Sonchus sp., Euphorbia sp., Erigeron sp., maria-mole (Senecio brasiliensis Less.). No IPEAME foram observadas milho e tomate.

2. Criação dos insetos em laboratório.

No laboratório as N. viridula coletadas no campo eram separadas, ficando cada uma num frasco plástico de 7 cm por 4 cm, e anotado:

nome da planta hospedeira;

data e local da coleta;

número da fileira e da planta;

número da N. viridula, de acordo com o número recebido na ficha de observação de laboratório.

A partir de 26 de abril de 1973 foram anotados também:
estágio e sexo da N. viridula;
número de ovos de Tachinidae sobre o corpo da N. viridula;
local dos ovos (cabeça, tórax ou abdome);
côr dos ovos.

As N. viridula eram alimentadas com couve e observadas cada dia, sendo anotada a ocorrência de fungos, morte, emergência de Tachinidae, postura das fêmeas, muda das ninfas.

Quando das N. viridula parasitadas emergia a larva do taquinídeo e formava-se a pupa, esta era observada cada dia para verificar o tempo necessário para a emergência do adulto. Os taquinídeos adultos obtidos foram alfinetados.

Para o cálculo da porcentagem de N. viridula parasitadas foram consideradas as coletadas no campo com ovos do parasita e as

sem ovos das quais emergia a larva do parasita no laboratório.

Para a análise estatística dos resultados foi aplicado o teste do χ^2 (tabela de contingência).

Além de N. viridula foram coletados outros Pentatomidae que também foram criados no laboratório para verificar se estavam parasitados por Tachinidae, e após morrerem foram alfinetados.

Foram feitas tentativas a fim de verificar qual o tempo necessário para o desenvolvimento completo do parasita dentro do hospedeiro, desde a postura até a emergência da larva e formação do pupário, e também para observação da cópula e oviposição dos taquinídeos. Para isto foram colocados Pentatomidae sem ovos do parasita em gaiolas junto com fêmeas de Tachinidae para que fosse feita a oviposição. Foram utilizadas seis fêmeas de Tachinidae coletadas no campo, três fêmeas obtidas no laboratório colocadas junto com três machos coletados no campo, e duas fêmeas obtidas no laboratório colocadas com dois machos obtidos no laboratório. A experiência foi feita com doze adultos de Pentatomidae (onze N. viridula e uma E. meditabunda) e quatro ninfas de N. viridula. O número de ovos colocados por cada fêmea de Tachinidae por hospedeiro foi anotado.

Para alimentação dos taquinídeos foram colocadas flores de funcho dentro das gaiolas, e para alimentação dos pentatomídeos foram colocadas flores de couve.

Em 1973 os insetos foram conservados no laboratório em temperatura ambiente. Em 1974 o material foi conservado em câmara com temperatura de $24 \pm 2^\circ \text{C}$ e umidade de $80 \pm 2\%$.

IV. RESULTADOS

1. Observações no campo sobre N. viridula parasitadas por Tachinidae.

Entre as N. viridula coletadas foram encontrados adultos e ninfas com um ou mais ovos brancos com aproximadamente 0,7 mm de comprimento por 0,5 mm de largura, sobre o corpo, principalmente no lado dorsal (Fotos 1 e 2). Estes ovos eram de dípteros da família Tachinidae. Foram identificados como Eutrichopodopsis nitens Blanchard, 1966, pelo Dr. J. H. Guimarães (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo).

No Colégio Tuiuti, em 1973 e 1974, foram sempre encontradas N. viridula smaragdula (Foto 1). No IPEAME em 1974, além de smaragdula, foram encontrados poucos exemplares de N. viridula torquata (Foto 3).

1.1. Coletas em couve nas áreas experimentais.

1.1.1. Época de ocorrência de N. viridula.

No Colégio Tuiuti em 1973 houve um maior número de N. viridula entre fins de abril até princípios de junho, decrescendo depois. No dia 1º de maio foi registrado o maior número de N. viridula coletadas (Fig. 4).

Em 1974, no Colégio Tuiuti e IPEAME, o maior número de N. viridula foi encontrado em março e abril, decrescendo em maio (Figs. 5 e 6).

Não foi encontrada relação entre o número de folhas e a altura das plantas com o número de N. viridula encontrado em cada planta, mas as épocas de maior ocorrência de N. viridula se verificaram nos períodos anteriores ao florescimento das plantas.



Foto 1 - Adulto de N. viridula smaragdula com ovos de E. nitens.



Foto 2 - Ninfa de N. viridula com ovos de E. nitens.



Foto 3 - Adulto de N. viridula torquata com
com ovo de E. nitens.

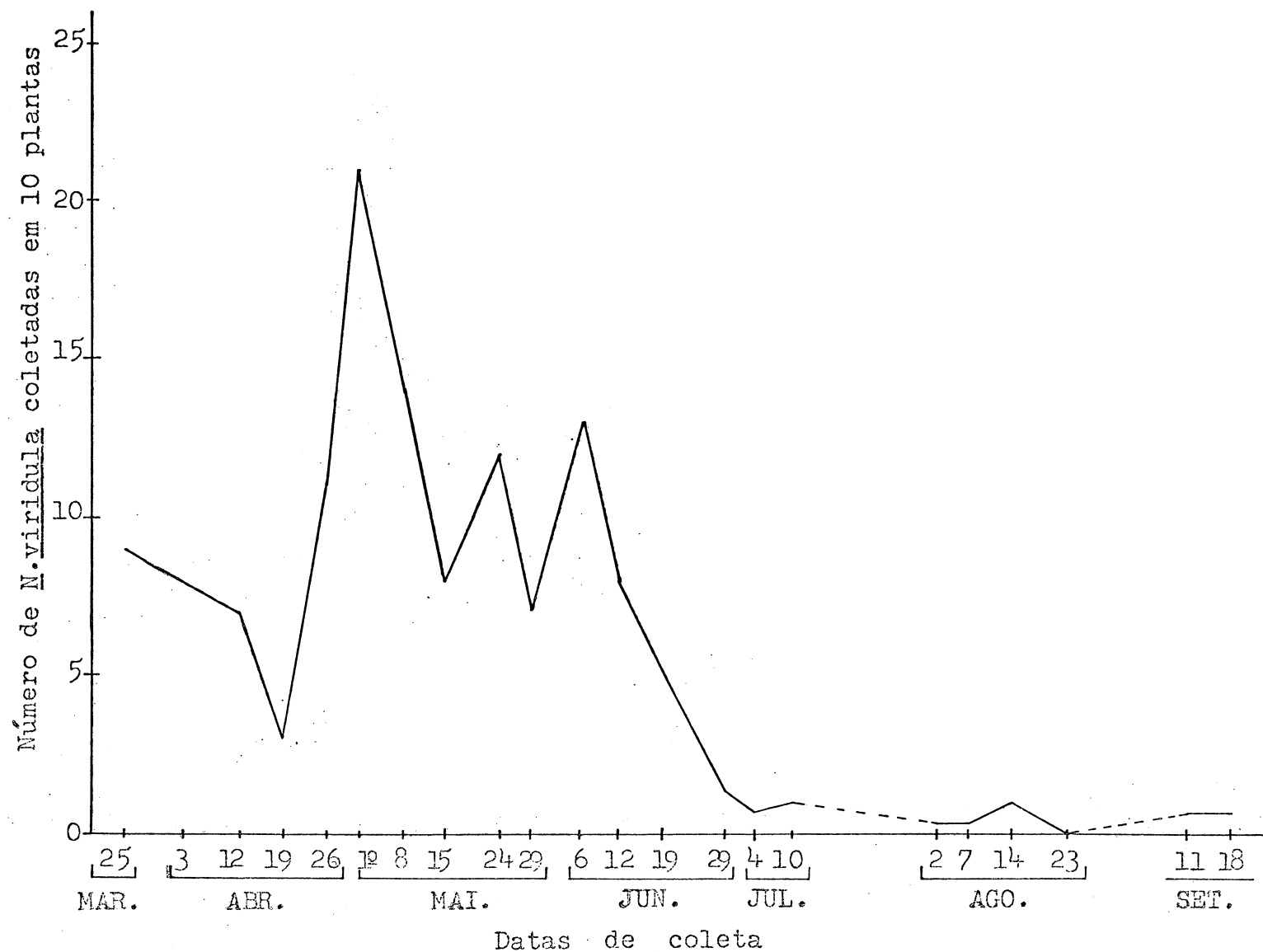


FIG. 4 - *N. viridula* (adultos e ninfas) coletadas em couve de março a setembro de 1973 no Colégio Tuiuti.

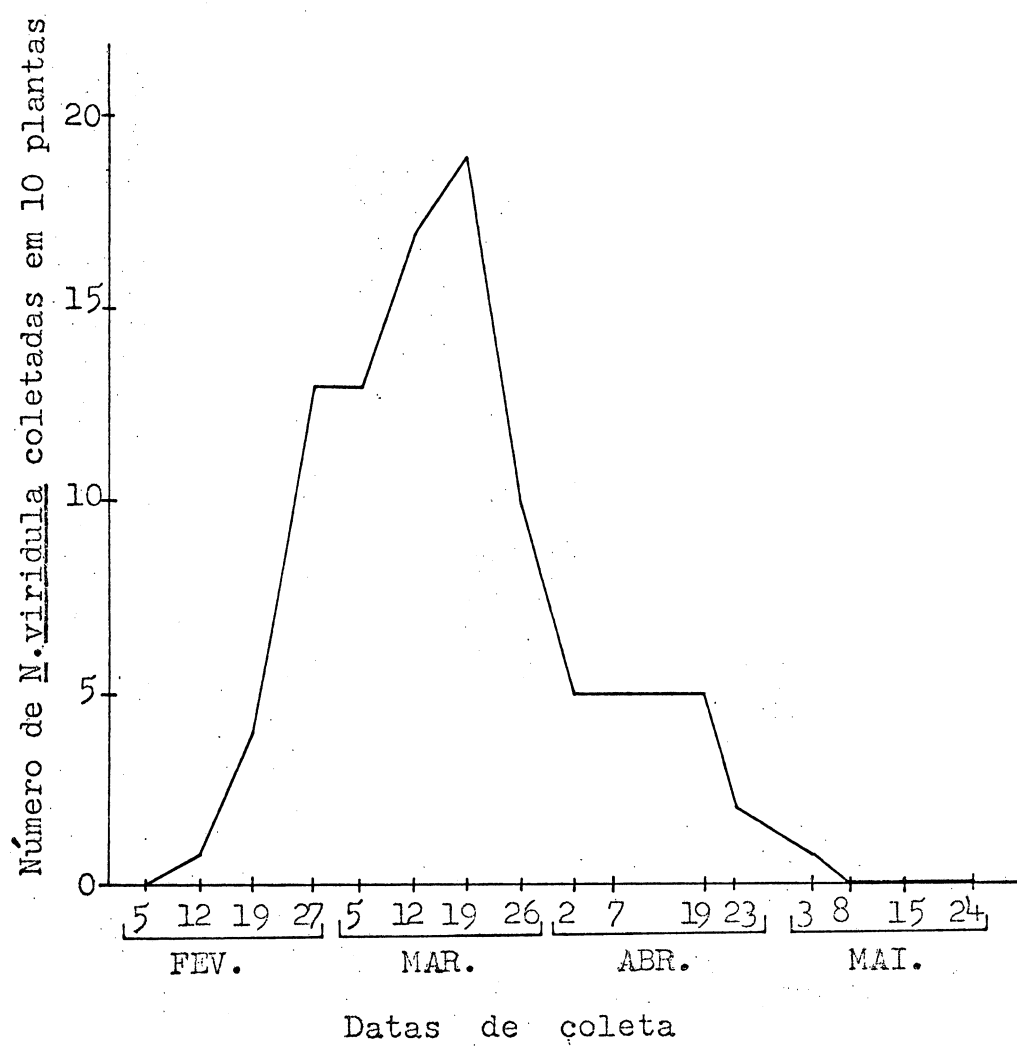


FIG. 5 - *N. viridula* (adultos e ninfas) coletadas em couve (quadrados com e sem funcho juntos) de fevereiro a maio de 1974 no Colégio Tuiuti.

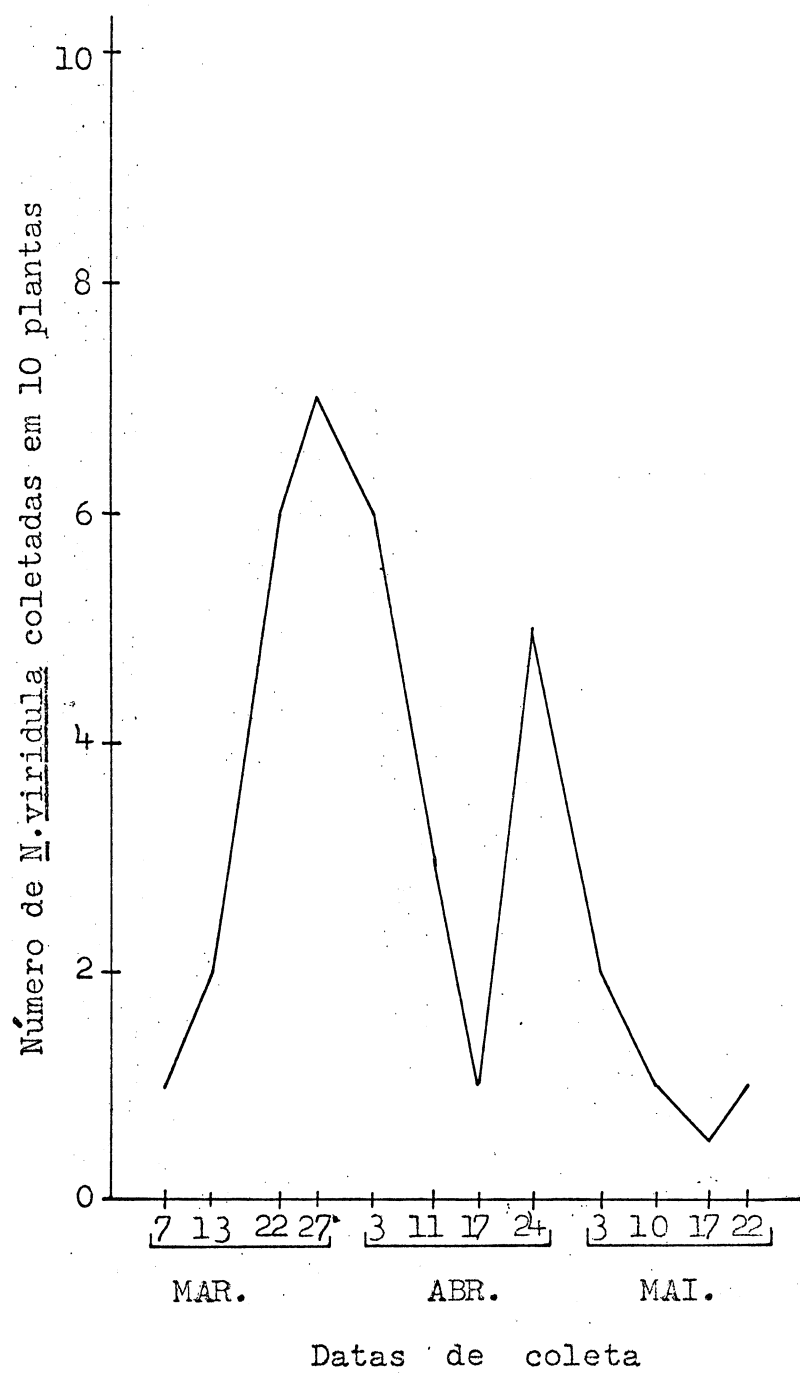


FIG. 6 - *N. viridula* (adultos e ninfas) coletadas em couve (quadrados com e sem funcho juntos) de março a maio de 1974 no IPEAME.

1.1.2. Estágios de N. viridula.

Em 1973 o maior número de ninfas foi encontrado em abril e maio. Nos meses mais frios (junho até setembro) predominaram os adultos (Fig. 7 e Apêndice 1).

Em 1974 o maior número de ninfas foi encontrado no Colégio Tuiuti, sendo que no IPEAME predominaram os adultos. Nos dois locais foram encontrados mais adultos nos meses mais frios (Figs. 8 e 9 e Apêndices 2 e 3).

1.1.3. N. viridula parasitadas.

Em 1973, de abril a setembro, foram coletadas 311 N. viridula (adultos e ninfas) e 107 estavam parasitadas (34,4%) (Tabela 4). De 18 de setembro a 20 de novembro de 1973 ainda foram coletados vinte e dois adultos de N. viridula sendo que treze estavam parasitados (59,0%).

Em 1974 no Colégio Tuiuti foram coletadas 370 N. viridula (adultos e ninfas) e sessenta e cinco estavam parasitadas (17,6%) (Tabela 4). No IPEAME foram coletadas 141 N. viridula (adultos e ninfas) e trinta e seis estavam parasitadas (25,5%) (Tabela 4). O número de N. viridula parasitadas no Colégio Tuiuti foi significativamente maior do que no IPEAME ($\chi^2 = 4,08$, $P < 0,05$, GL = 1).

Tabela 4: N. viridula coletadas no Colégio Tuiuti em 1973 e 1974, e no IPEAME em 1974, com o número e a porcentagem de parasitadas por E. nitens.

LOCAL	<u>N. viridula</u>		
	Nº COLETADAS	Nº PARASITADAS	% PARASITADAS
C. TUIUTI 1973	311	107	34,4
C. TUIUTI 1974	370	65	17,6
IPEAME 1974	141	36	25,5

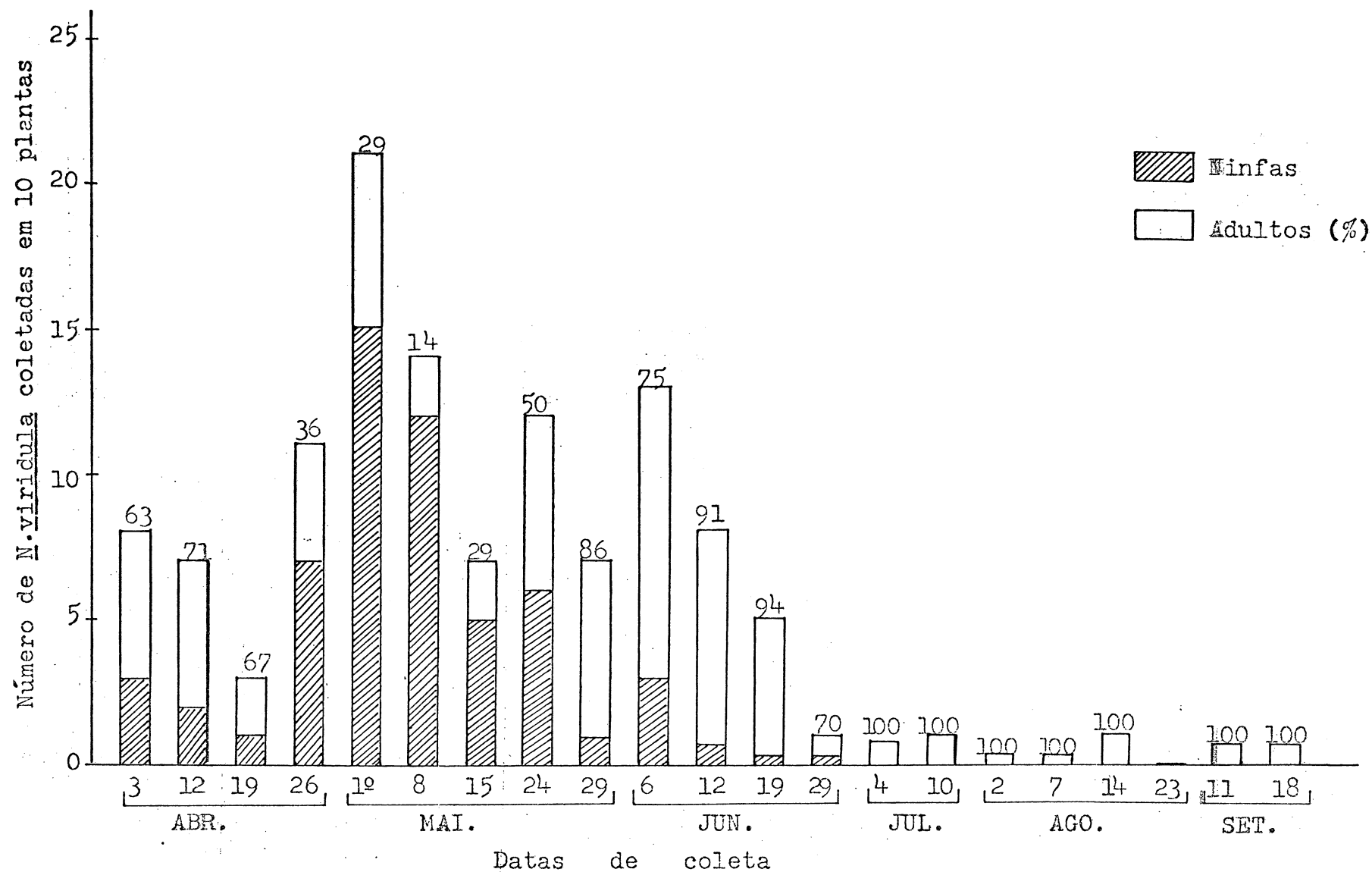


FIG. 7 - Adultos e ninfas de *N. viridula* coletadas em couve de março a setembro de 1973 no Colégio Tuiuti.

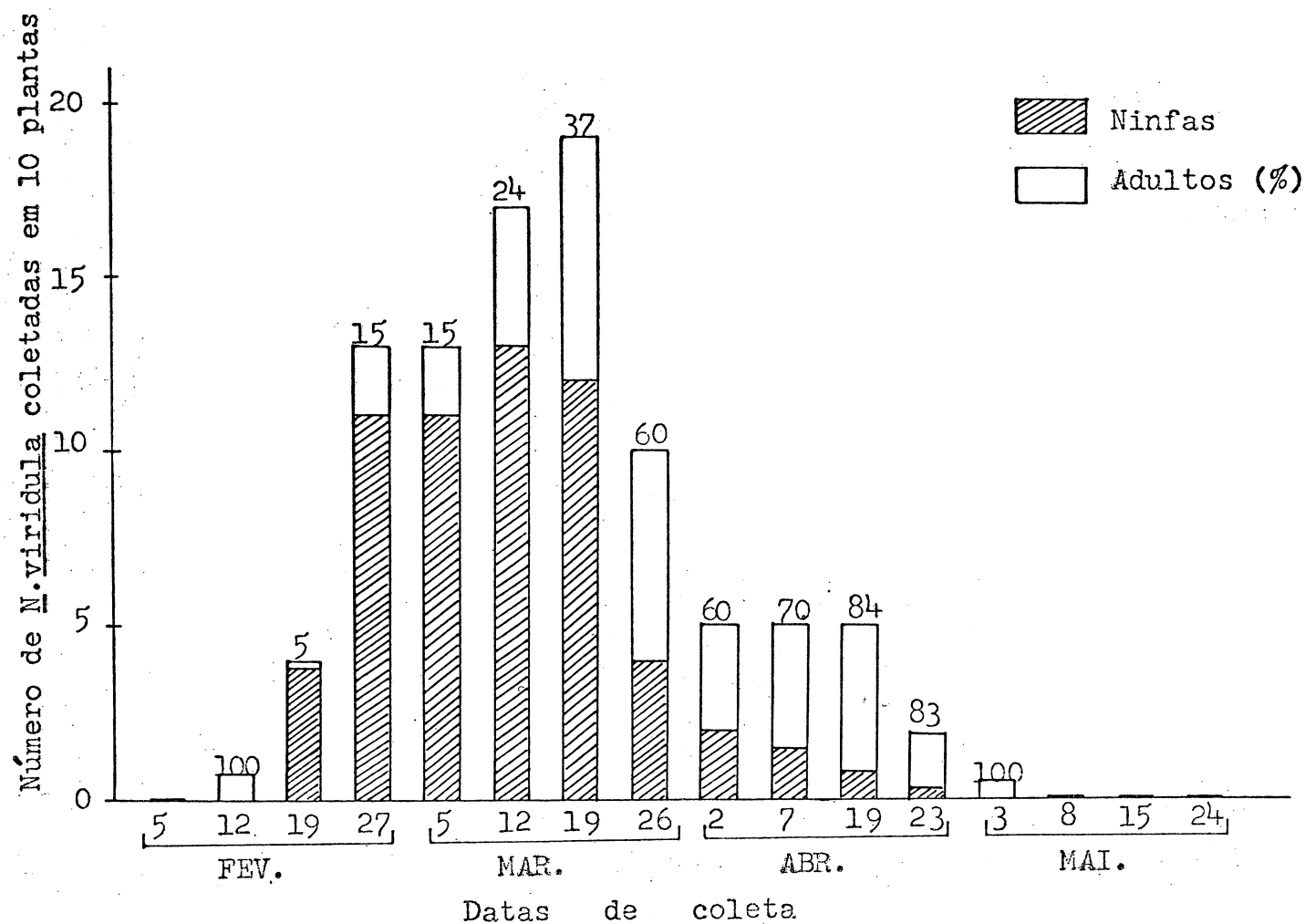


FIG. 8 - Adultos e ninfas de *N. viridula* coletadas em couve (quadrados com e sem funcho juntos) de fevereiro a maio de 1974 no Colégio Tuiuti.

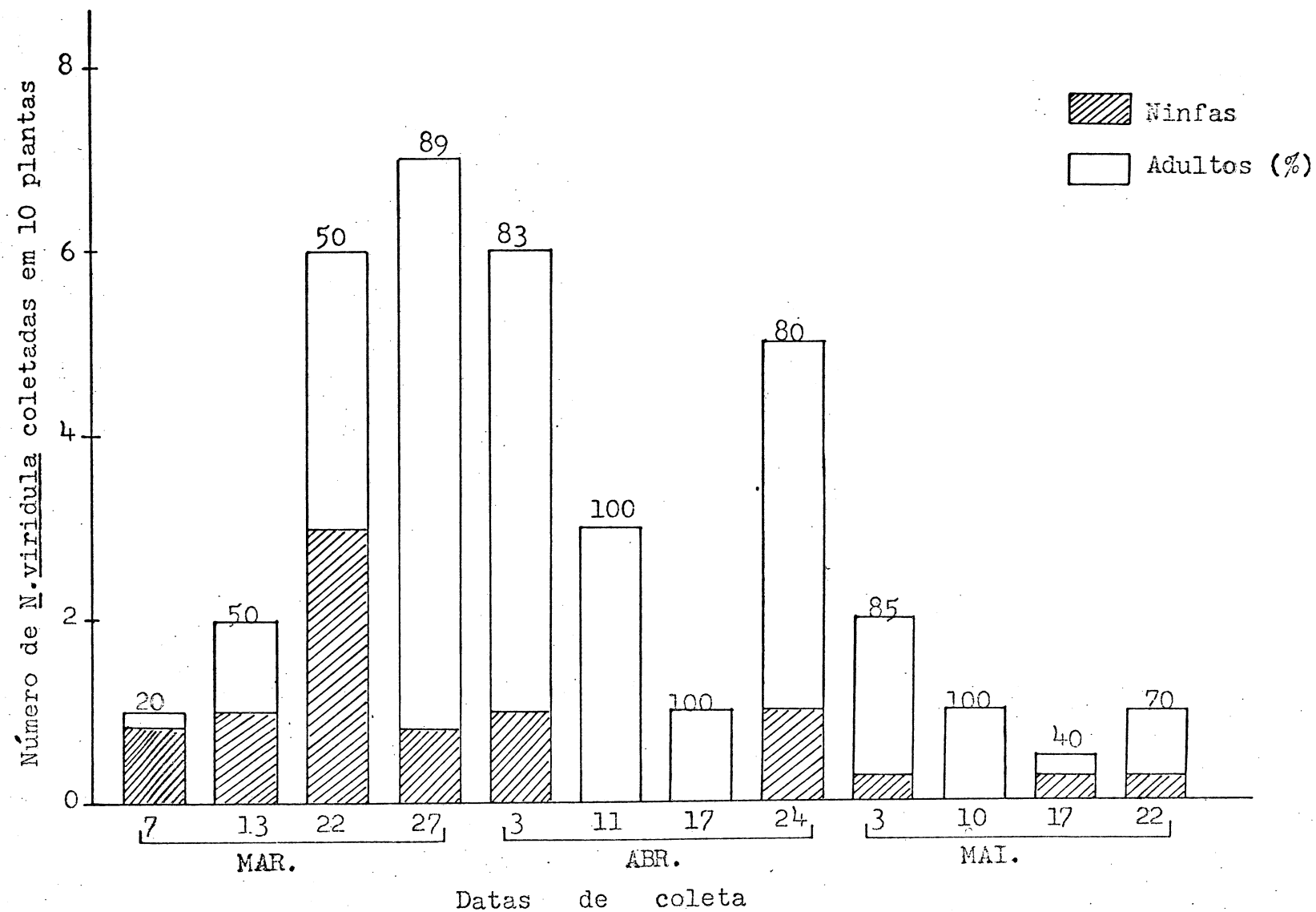


FIG. 9 - Adultos e ninfas de *N. viridula* coletadas em couve (quadrados com e sem funcho juntos) de março a maio de 1974 no IPEAMB.

1.1.3.1. Estágios de N. viridula parasitadas.

Em 1973 foram coletadas 107 N. viridula parasitadas, sendo 73,8% adultos e 26,2% ninfas. O número de adultos parasitados foi maior do que o de ninfas (Tabela 5 e Fig. 10). A diferença entre o número de adultos e ninfas parasitadas foi significativa ($\chi^2 = 33,66$, $P < 0,01$, GL = 1).

Em 1974 no Colégio Tuiuti foram coletadas sessenta e cinco N. viridula parasitadas, sendo 49,2% adultos e 50,8% ninfas. A porcentagem de ninfas parasitadas foi maior, mas foi coletado um número maior de ninfas no campo (Tabela 5 e Fig. 10). A diferença entre o número de adultos e ninfas parasitadas foi significativa ($\chi^2 = 4,78$, $P < 0,05$, GL = 1).

No IPEAME o número de adultos parasitados foi superior ao de ninfas. Foram coletadas trinta e seis N. viridula parasitadas, sendo 94,4% adultos e 5,6% ninfas (Tabela 5 e Fig. 10). A diferença entre o número de adultos e ninfas parasitadas foi significativa ($\chi^2 = 4,71$, $P < 0,05$, GL = 1).

No IPEAME em 1974 entre os 107 adultos coletados, nove eram N. viridula torquata, estando seis parasitados. A diferença entre o número de N. viridula smaragdula e N. viridula torquata parasitadas foi significativa ($\chi^2 = 3,90$, $P < 0,05$, GL = 1).

1.1.3.2. Sexos de N. viridula parasitadas.

Em 1973, no Colégio Tuiuti, entre todos os adultos coletados no campo a porcentagem de machos foi maior, pois de 159 adultos coletados 51,6% eram machos. Foram coletados setenta e nove adultos parasitados, sendo 54,4% machos (Tabela 5 e Fig. 10).

Em 1974, no Colégio Tuiuti, a porcentagem de fêmeas coletadas foi maior do que a de machos. Entre 138 adultos coletados 52,9% eram fêmeas. A porcentagem de fêmeas parasitadas foi maior do que a de machos. Entre trinta e dois adultos parasitados 56,3% eram fêmeas (Tabela 5 e Fig. 10).

No IPEAME o número de machos coletados excedeu o de fêmeas. De 107 adultos coletados, 57,0% eram machos. A porcentagem de machos parasitados foi maior do que a de fêmeas. De trinta e quatro adultos parasitados 58,8% eram machos (Tabelas 5 e Fig. 10).

A diferença entre o número de machos e fêmeas parasitados por E. nitens não foi significativa (Colégio Tuiuti 1973 - $\chi^2 = 0,51$, GL = 1; Colégio Tuiuti 1974 - $\chi^2 = 0,24$, GL = 1; IPEAME 1974 - $\chi^2 = 0,06$, GL = 1).

Tabela 5: Ninfas (N) e adultos (A), machos (M) e fêmeas (F) de N. viridula coletadas no Colégio Tuiuti em 1973 e 1974, e no IPEAME em 1974, com o número e a porcentagem de parasitados por E. nitens.

LOCAL	<u>N. viridula</u>											
	Nº COLETADAS				Nº PARASITADAS				% PARASITADAS			
	N	A	M	F	N	A	M	F	N	A	M	F
C. TUIUTI 1973	152	159	82	77	28	79	43	36	18,4	49,7	52,4	46,8
C. TUIUTI 1974	232	138	63	75	33	32	14	18	14,2	23,2	22,2	24,0
IPEAME 1974	34	107	61	46	2	34	20	14	5,9	31,8	32,8	30,4

1.1.4. Efeito do funcho.

1.1.4.1. Ocorrência de N. viridula.

No Colégio Tuiuti em 1974 foram encontradas mais N. viridula no quadrado com funcho (277) do que no quadrado sem funcho (93) (Tabela 6 e Fig. 11). Foram encontradas mais ninfas do que adultos nos dois quadrados. No quadrado com funcho entre 277 N. viridula coletadas 66,4% eram ninfas, e no quadrado sem funcho

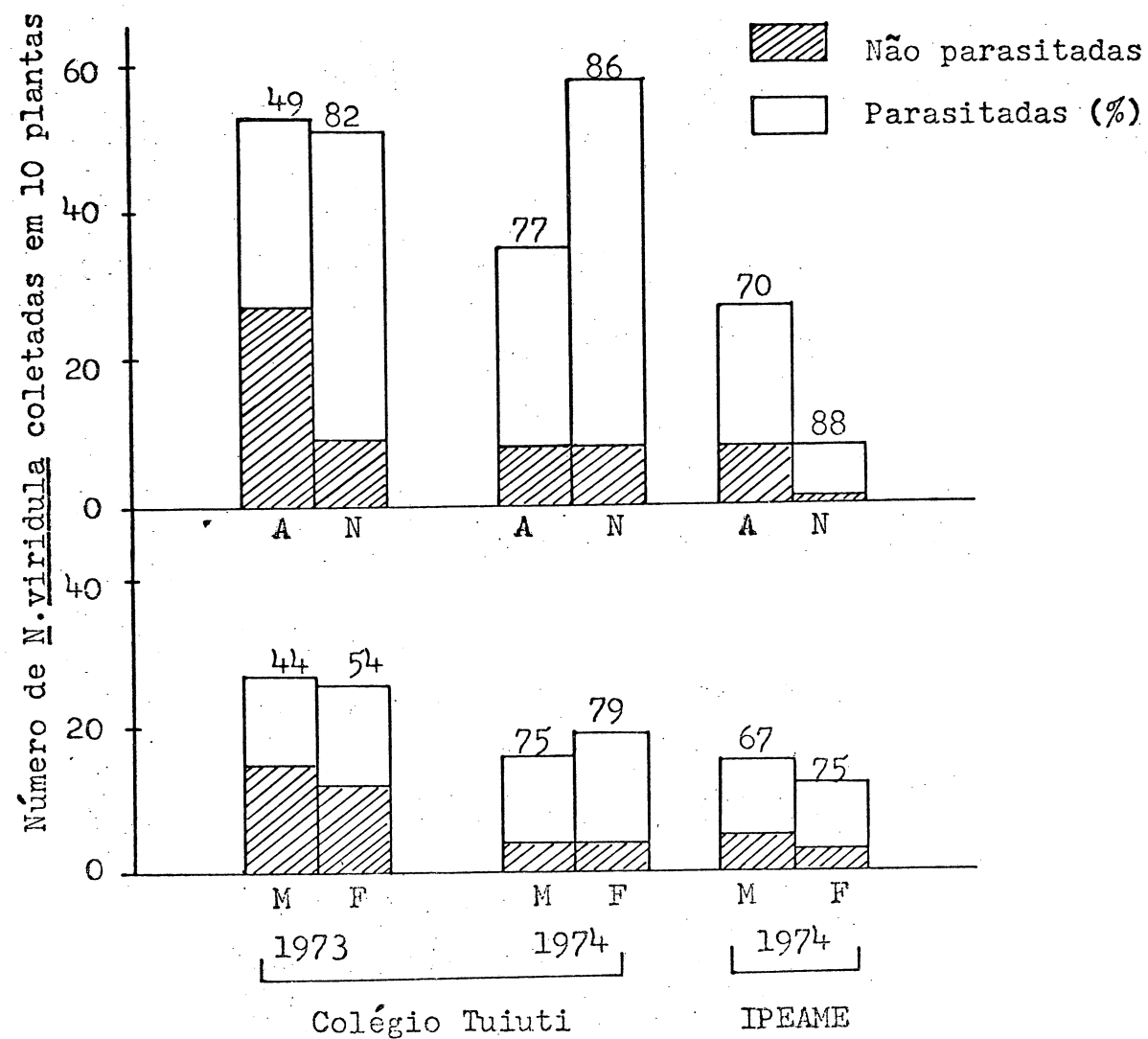


FIG. 10 - Adultos (A) e ninfas (N), e machos (M) e fêmeas (F) de *N. viridula* parasitadas e não parasitadas por *E. nitens*, coletados em couve no Colégio Tuiuti em 1973 e 1974, e no IPEAME em 1974.

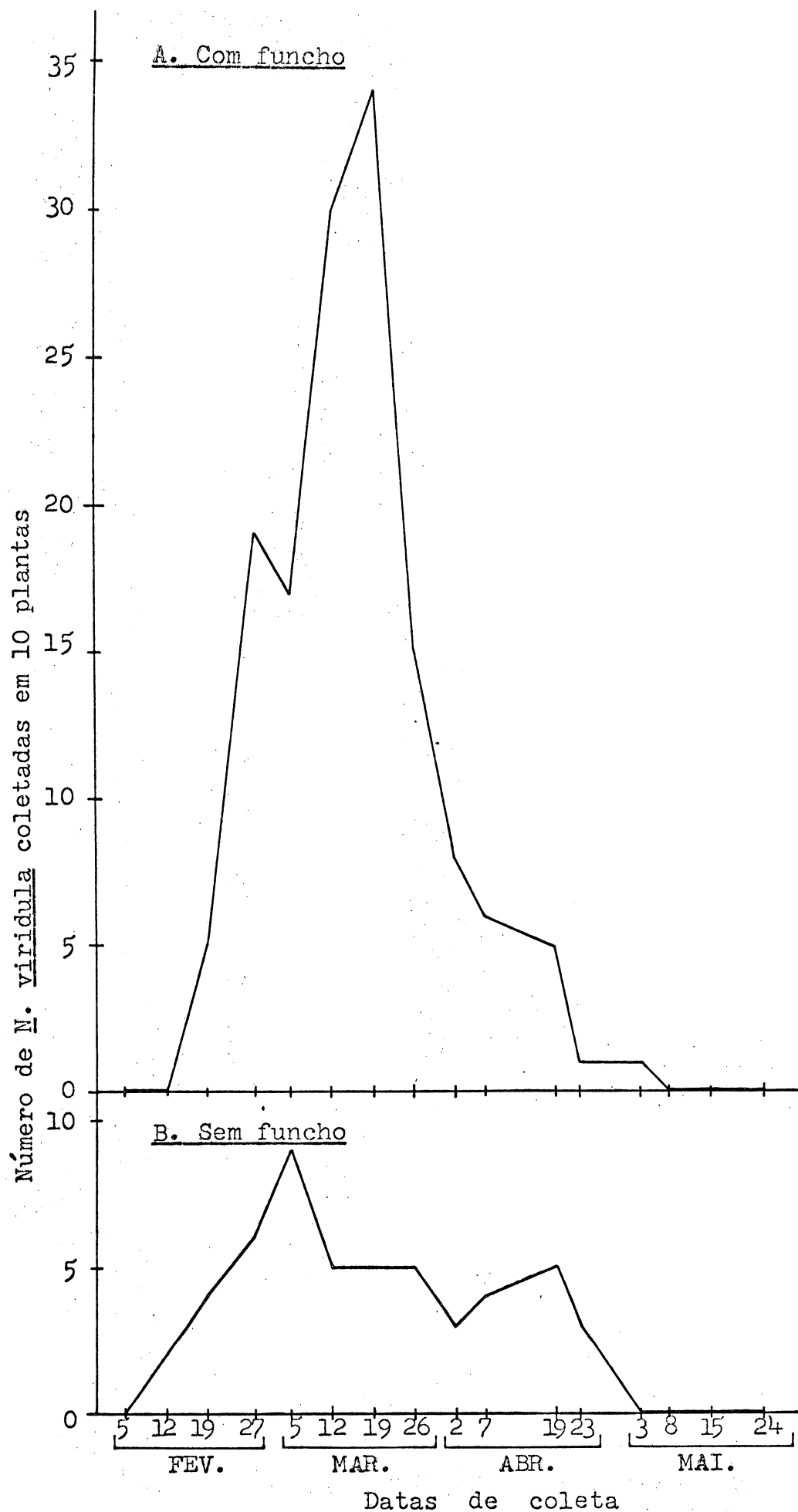


FIG. 11 - *N. viridula* (adultos e ninfas) coletadas em couve nos quadrados com (A) e sem (B) funcho de fevereiro a maio de 1974 no Colégio Tuiuti.

entre noventa e três N. viridula coletadas 51,6% eram ninfas (Tabela 7 e Fig. 12).

No IPEAME o maior número de N. viridula foi coletado no quadrado sem funcho, sendo quarenta e cinco no quadrado com funcho e noventa e seis no quadrado sem funcho (Tabela 6 e Fig. 13). Foram encontrados mais adultos do que ninfas nos dois quadrados. No quadrado com funcho entre quarenta e cinco N. viridula coletadas 73,3% eram adultos, e no quadrado sem funcho entre noventa e seis N. viridula coletadas 77,1% eram adultos (Tabela 7 e Fig. 14).

1.1.4.2. N. viridula parasitadas.

No Colégio Tuiuti, no quadrado com funcho foram coletadas 277 N. viridula (adultos e ninfas) e 16,6% estavam parasitadas. No quadrado sem funcho foram coletadas noventa e três N. viridula (adultos e ninfas) e 20,4% estavam parasitadas (Tabela 6). A porcentagem de N. viridula parasitadas foi maior no quadrado sem funcho, mas a diferença entre o número de N. viridula parasitadas nos quadrados com e sem funcho não foi significativa ($\chi^2 = 0,70$, GL = 1).

No IPEAME no quadrado com funcho foram coletadas quarenta e cinco N. viridula (adultos e ninfas) estando 33,3% parasitadas. No quadrado sem funcho foram coletadas noventa e seis N. viridula (adultos e ninfas) sendo 21,8% parasitadas (Tabela 6). A porcentagem de N. viridula parasitadas foi maior no quadrado com funcho, mas a diferença entre o número de N. viridula parasitadas nos quadrados com e sem funcho não foi significativa ($\chi^2 = 2,12$, GL = 1).

O funcho teve efeito no número de ovos de E. nitens sobre cada N. viridula (Pág. 54 e Figs. 16 e 17).

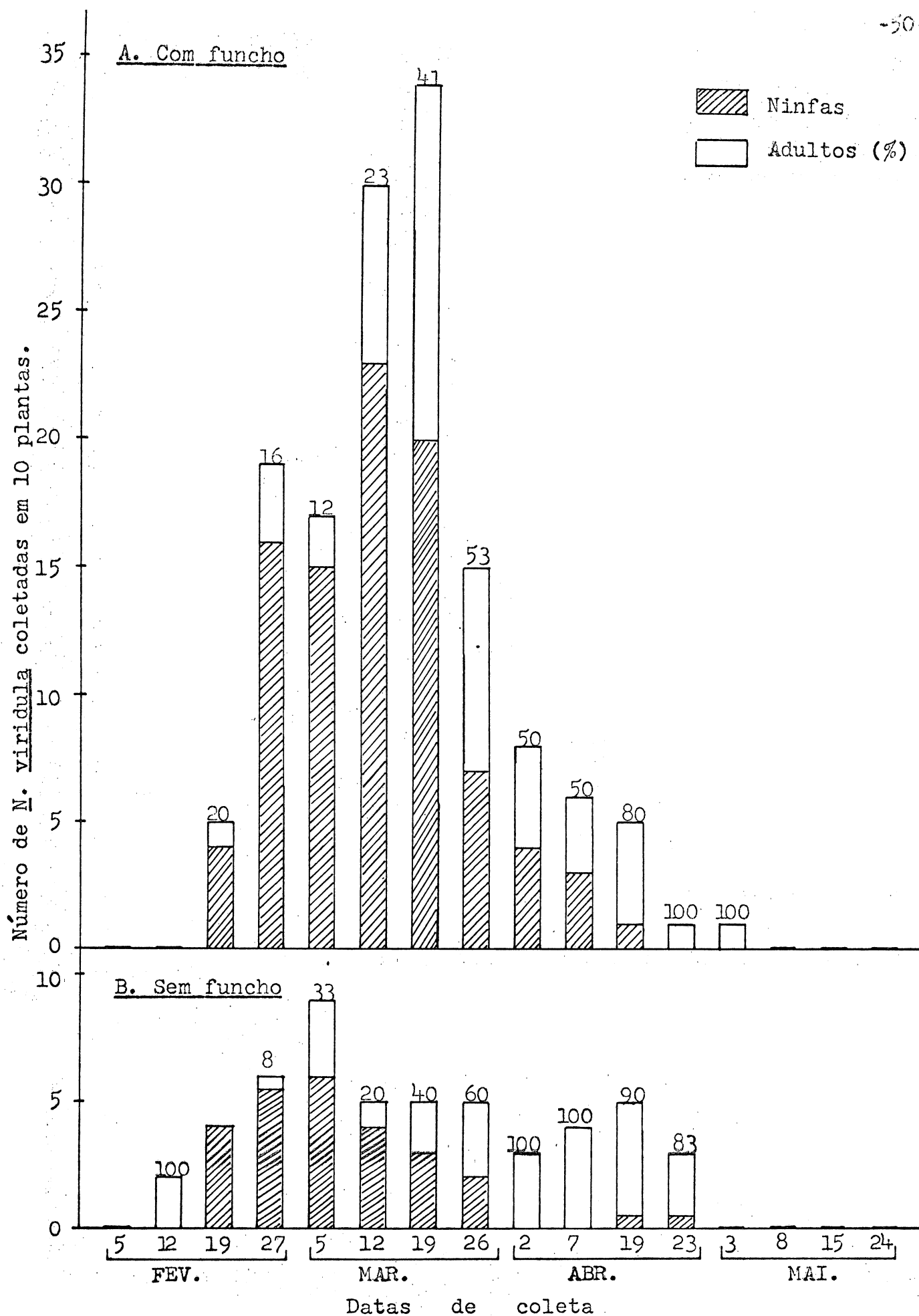


FIG. 12 - Adultos e ninfas de *N. viridula* coletadas em couve nos quadrados com (A) e sem (B) funcho de fevereiro a maio de 1974 no Colégio Tuiuti,

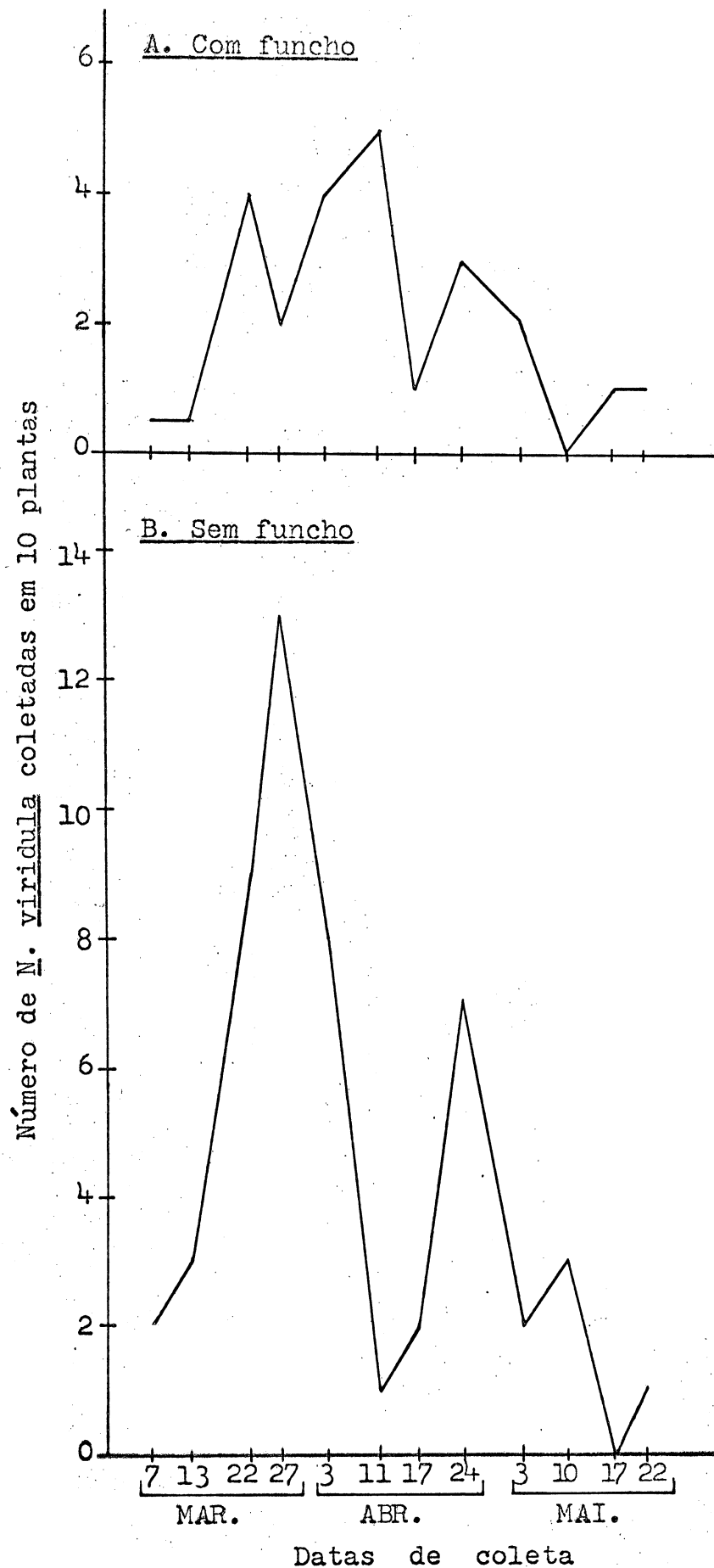


FIG. 13 - *N. viridula* (adultos e ninfas) coletadas em couve nos quadrados com (A) e sem (B) funcho de março a maio no IPEAME.

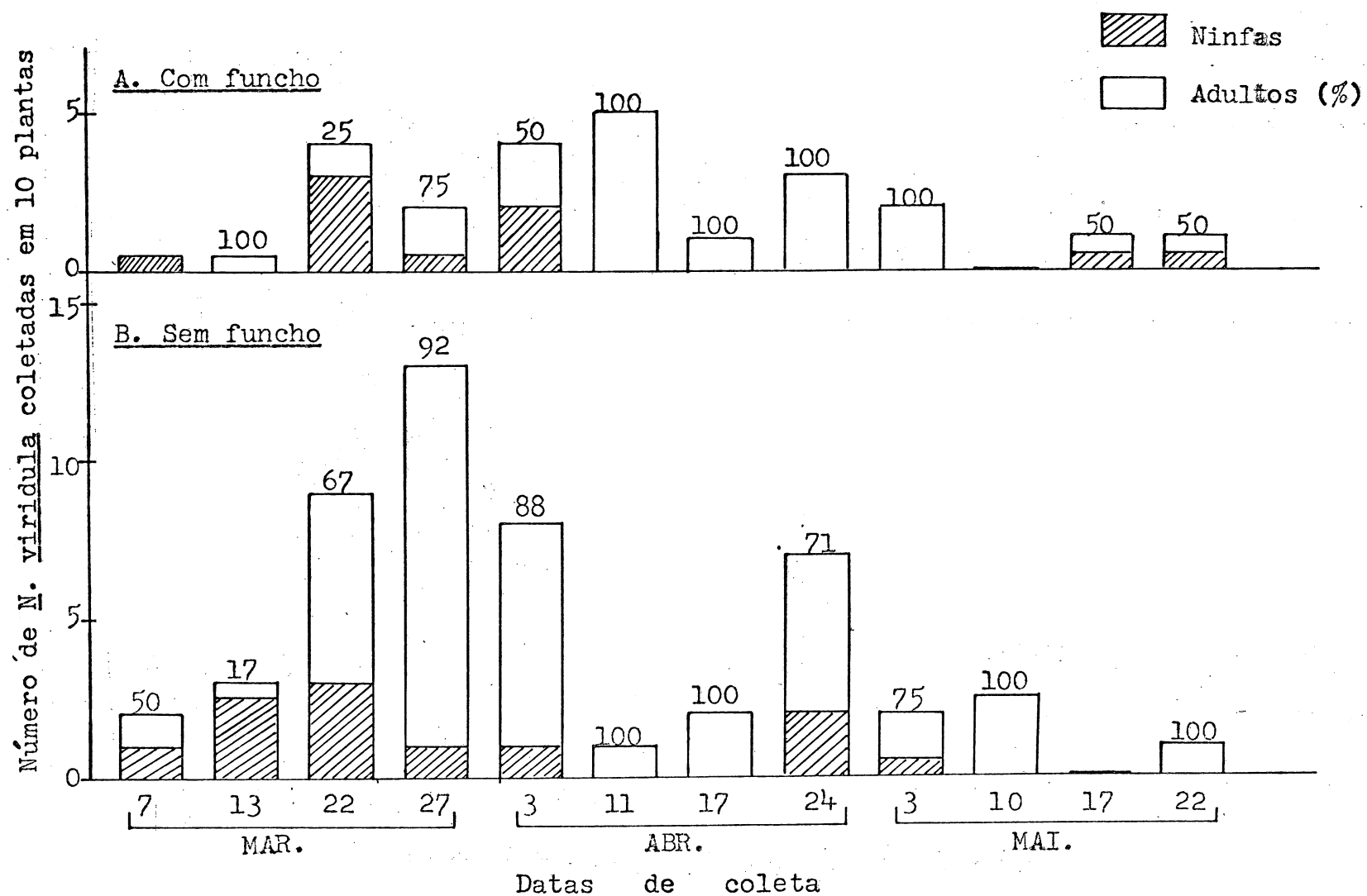


FIG. 14 - Adultos e ninfas de *N. viridula* coletadas em couve nos quadrados com (A) e sem (B) funcho de marco a maio de 1974 no IPEAME.

Tabela 6: N. viridula coletadas nos quadrados com e sem funcho (CF e SF) no Colégio Tuiuti e IPEAME em 1974, com o número e a porcentagem de parasitadas por E. nitens.

LOCAL		<u>N. viridula</u>		
		Nº COLETADAS	Nº PARASITADAS	% PARASITADAS
C.TUIUTI	CF	277	46	16,6
	SF	93	19	20,4
IPEAME	CF	45	15	33,3
	SF	96	21	21,8

Tabela 7: Ninfas (N) e adultos (A), machos (M) e fêmeas (F) de N. viridula coletadas nos quadrados com e sem funcho (CF e SF) no Colégio Tuiuti e IPEAME em 1974, com o número e a porcentagem de parasitados por E. nitens.

LOCAL		<u>N. viridula</u>											
		Nº COLETADAS				Nº PARASITADAS				% PARASITADAS			
		N	A	M	F	N	A	M	F	N	A	M	F
C.TUIUTI	CF	184	93	44	49	24	22	13	9	13,0	23,7	29,5	18,4
	SF	48	45	19	26	9	10	1	9	18,8	22,2	5,3	34,6
IPEAME	CF	12	33	20	13	1	14	6	8	8,3	42,4	30,0	61,5
	SF	22	74	41	33	1	20	14	6	4,5	27,0	34,1	18,2

1.1.5. Efeito lateral na plantação em 1973.

Em 1973, no Colégio Tuiuti, houve diferença no número de N. viridula coletadas nas diferentes partes da plantação (Fig. 1). Na parte a (oposta à cerca-viva) foi coletado, no total, um número maior de N. viridula do que nas partes b (meio da plantação) e c (lado da cerca-viva).

A porcentagem de N. viridula parasitadas foi maior na parte a do que na b. Na parte a foram coletadas 189 N. viridula (adultos e ninfas) sendo 42,3% parasitadas. Na parte b foram coletadas 117 N. viridula (adultos e ninfas) estando 22,2% parasitadas. Na parte c o número de N. viridula coletadas foi muito baixo (5) estando apenas uma parasitada (Tabela 8).

Tabela 8: Ninfas (N) e adultos (A), machos (M) e fêmeas (F) de N. viridula coletadas nas partes a, b, e c da plantação de couve do Colégio Tuiuti em 1973, com o número e a porcentagem de parasitados por E. nitens.

PARTE DA PLANTAÇÃO	<u>N. viridula</u>											
	Nº COLETADAS				Nº PARASITADAS				% PARASITADAS			
	N	A	M	F	N	A	M	F	N	A	M	F
<u>a</u>	88	101	56	45	19	61	33	28	21,6	60,4	58,9	62,2
<u>b</u>	62	55	24	31	8	18	10	8	12,9	32,7	41,7	25,8
<u>c</u>	2	3	2	1	0	1	1	0	----	33,3	50,0	----

1.1.6. Número e posição dos ovos de E. nitens por N. viridula.

O número de ovos de E. nitens encontrado em cada N. viridula variou de um a onze, com 64,7% das N. viridula parasitadas com apenas um ovo.

Em 1973, no Colégio Tuiuti, o número máximo de ovos encontrado em um único exemplar de N. viridula foi oito (Fig. 15).

Em 1974, no Colégio Tuiuti, o número máximo de ovos encontrado por N. viridula foi onze. As N. viridula com maior número de ovos de E. nitens foram encontradas no quadrado com funcho, sen

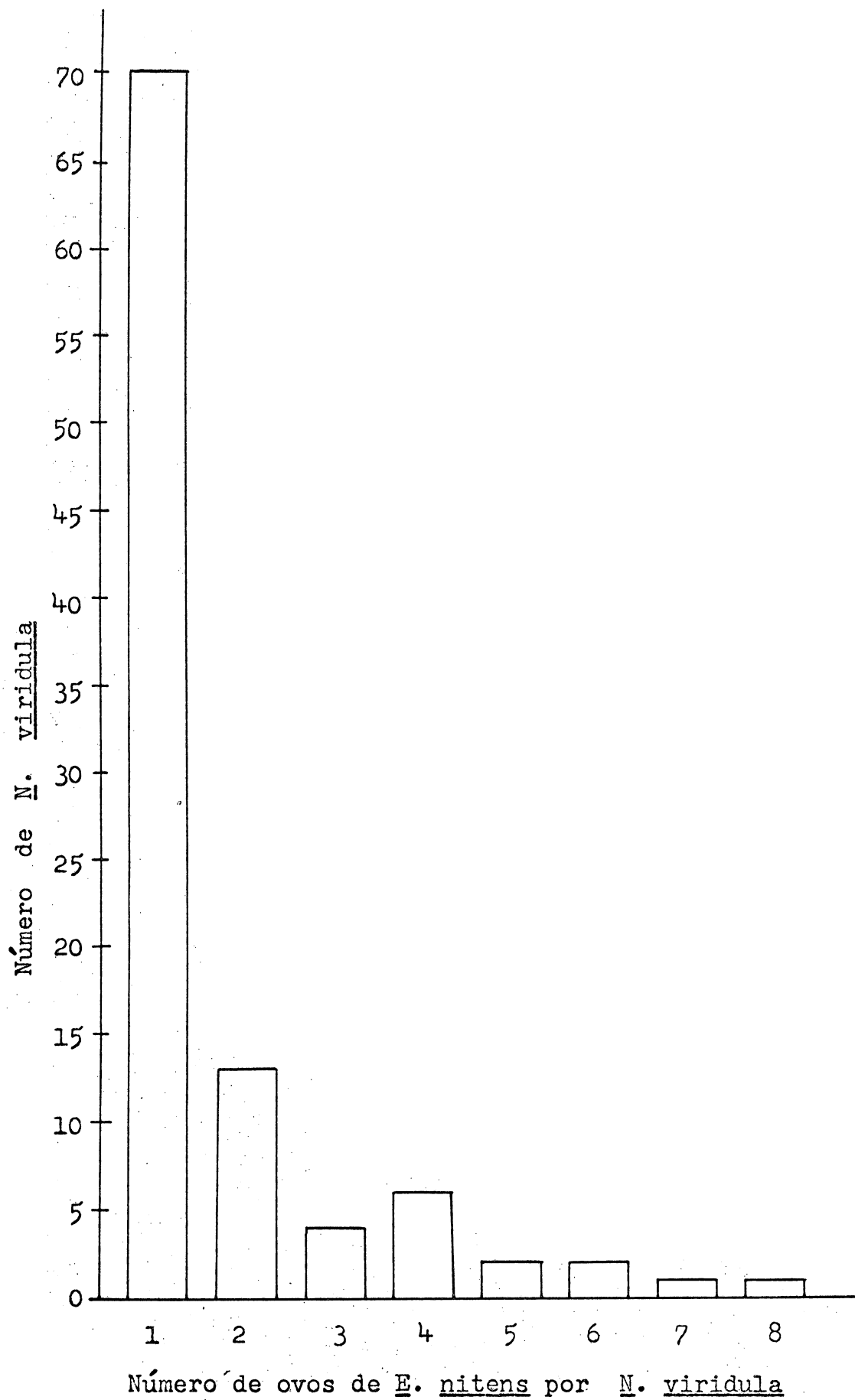


FIG. 15 - Número de ovos de *E. nitens* por *N. viridula* coletadas de abril a setembro de 1973 no Colégio Tuiuti.

do que no outro quadrado só foram encontradas N. viridula com um e dois ovos (Fig. 16)

No IPEAME o número máximo de ovos encontrado por N. viridula foi cinco, sendo as N. viridula com maior número de ovos coletadas no quadrado com funcho (Fig. 17).

Mais dados sobre o número de ovos de E. nitens por N. viridula estão na página 70.

O local onde os ovos de E. nitens foram colocados no hospedeiro também variou. Nas ninfas a maior parte dos ovos foi encontrada na parte dorsal do abdome e tórax; nos adultos a maioria foi encontrada no tórax do hospedeiro, tanto na parte ventral como na dorsal (Tabela 9).

Tabela 9: Local dos ovos de E. nitens no corpo de N. viridula coletadas em couve em 1973 (Colégio Tuiuti) e em 1974 (Colégio Tuiuti e IPEAME).

LOCAL DOS OVOS		ESTÁGIO DA <u>N. viridula</u>			
		NINFAS		ADULTOS	
		Nº DE OVOS	%	Nº DE OVOS	%
CABEÇA		0	----	15	6,2
TÓRAX	DORSAL	26	34,6	105	43,8
	VENTRAL	6	8,0	118	49,2
ABDOME	DORSAL	41	54,7	1	0,4
	VENTRAL	2	2,7	1	0,4
TOTAL DE OVOS		75	----	240	----

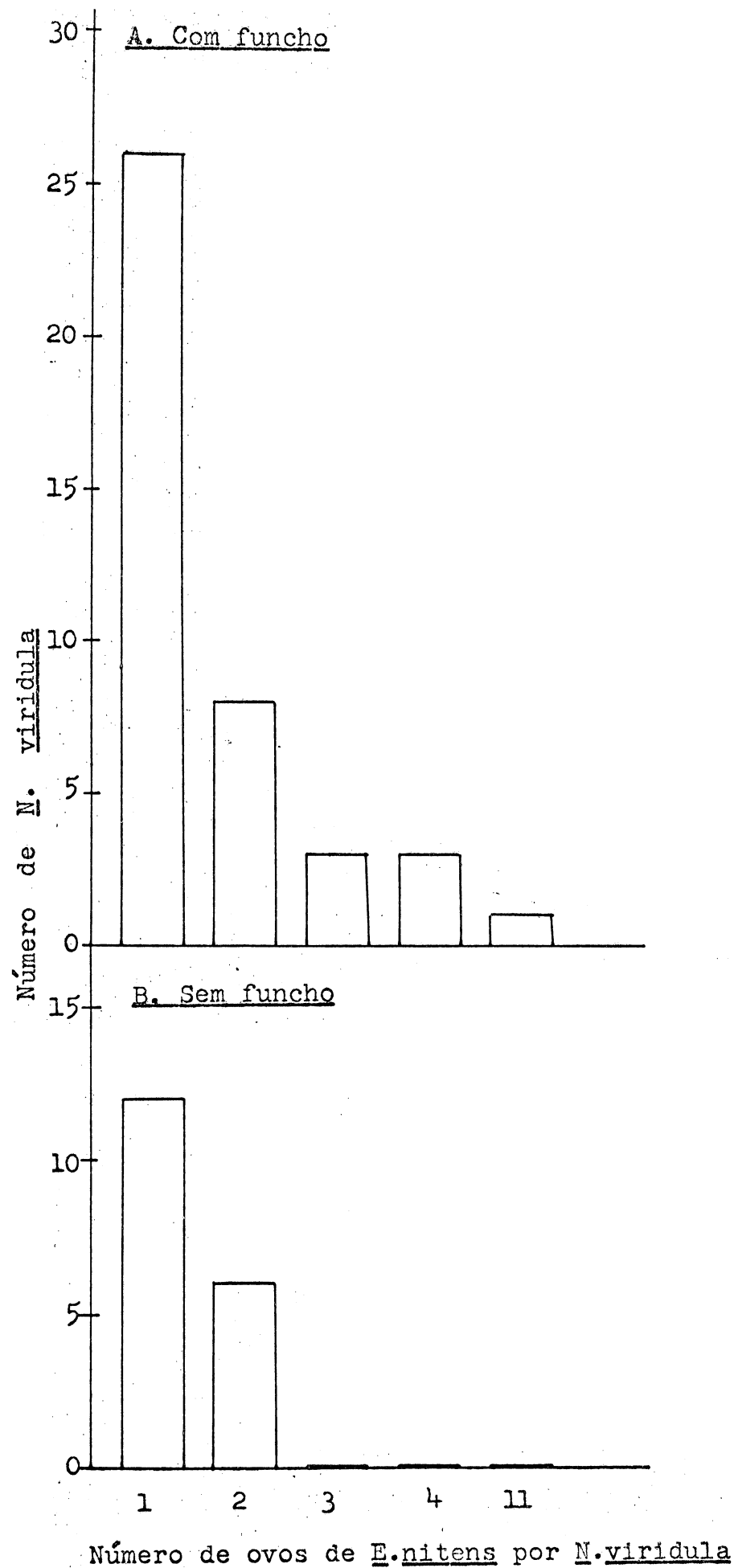


FIG. 16 - Número de ovos de E. nitens por N. viridula coletadas de fevereiro a maio de 1974 no Colégio Tuiuti nos quadrados com (A) e sem (B) funcho.

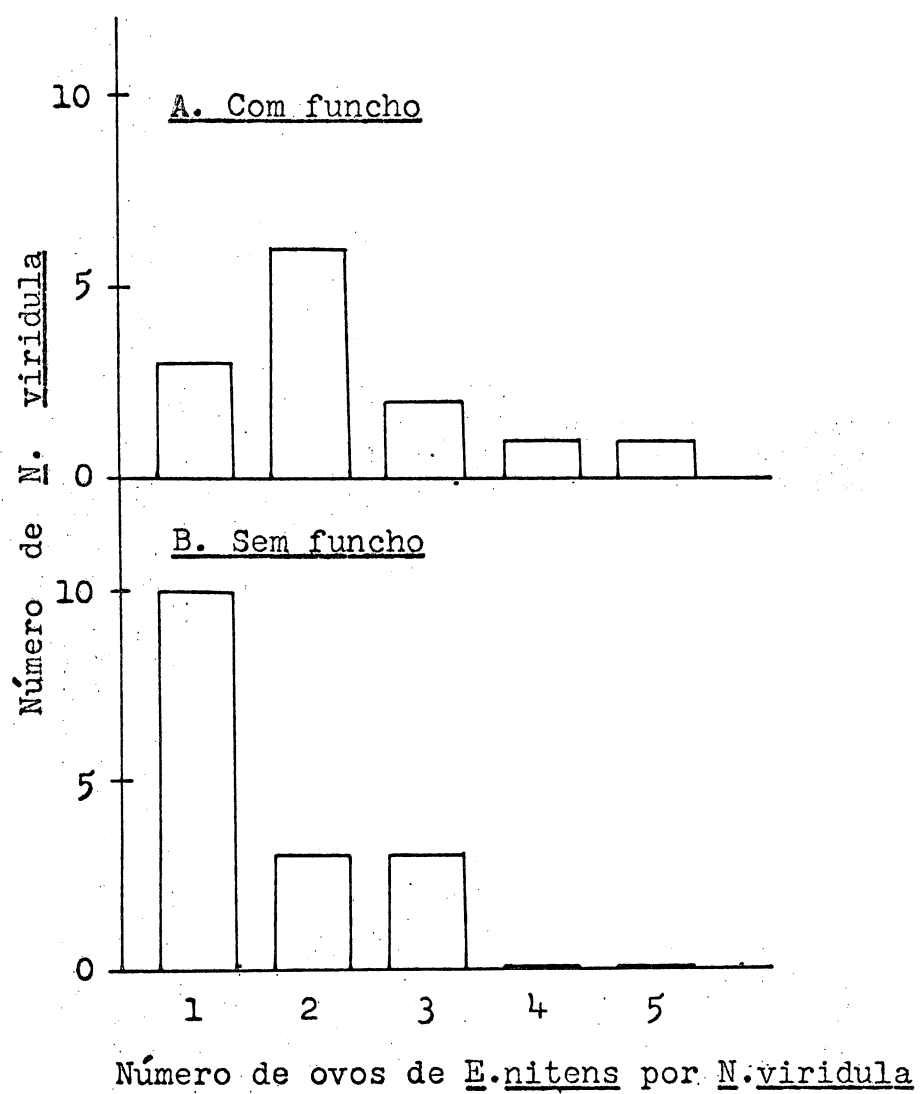


FIG. 17 - Número de ovos de E. nitens por N. viridula coletadas de março a maio de 1974 no IPEAME nos quadrados com (A) e sem (B) funcho.

1.2. Coletas em outras plantações.

1.2.1. Couve.

Em outra plantação de couve no Colégio Tuiuti (Fig. 1) foram coletadas 187 N. viridula durante os meses de março a julho de 1973, sendo 109 ninfas e setenta e oito adultos. Foram encontradas oitenta e oito N. viridula parasitadas, sendo cinquenta (45,9%) ninfas e trinta e oito (49,0%) adultos (Tabela 10).

Na Fazenda Experimental da Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal do Paraná foram coletadas em 31 de janeiro de 1974, sessenta e uma N. viridula, sendo cinquenta e cinco adultos e seis ninfas. Foram encontrados dezesseis (29,1%) adultos parasitados. Nenhuma ninfa estava parasitada (Tabela 10).

1.2.2. Soja.

No IPEAME de Ponta Grossa foram coletadas quatorze N. viridula em 16 de novembro de 1973, e 294 entre fevereiro e maio de 1974. Destas 308 N. viridula, 195 eram adultos e 113 ninfas. Foram encontradas oitenta e nove (28,9%) N. viridula parasitadas, sendo sessenta e quatro (71,9%) adultos, e vinte e cinco (28,1%) ninfas (Tabela 10). Entre os adultos foram encontrados cinquenta e oito machos, sendo vinte e um (36,2%) parasitados, e 137 fêmeas, estando quarenta e três (31,4%) parasitadas.

Em junho de 1974 foram encontrados adultos de N. viridula hibernantes sob a casca de eucaliptos (Eucalyptus sp.) próximos à plantação de soja.² Estas N. viridula hibernantes tinham cor bastante escura em comparação com sua tonalidade verde normal. Algumas apresentavam ovos de E. nitens e a dissecação de três delas revelou a presença de larvas de E. nitens, sendo encontrada uma larva no interior de cada hospedeiro.

²Smith, J. G. comunicação pessoal.

1.2.3. Mostarda.

Foram coletadas noventa e cinco N. viridula em mostarda no Colégio Tuiuti (Fig. 1) durante os meses de abril a junho de 1973, sendo sessenta e quatro ninfas e trinta e um adultos. Foram encontradas onze (17,2%) ninfas parasitadas, e onze (35,5%) adultos parasitados (Tabela 10).

1.2.4. Centeio.

Foram coletados quarenta e seis adultos de N. viridula em centeio com espigas verdes, na Fazenda Experimental da Escola de Agronomia e Veterinária da Universidade Federal do Paraná, em 19 de setembro de 1973, sendo cinco (10,9%) parasitadas (Tabela 10).

Tabela 10: Ninfas (N) e adultos (A) de N. viridula coletadas em couve, mostarda, centeio e soja em 1973 e 1974.

PLANTAÇÃO	LOCAL	DATA	<u>N. viridula</u>		
			ESTÁGIO	Nº COLETADAS	%PARASITADAS
COUVE	COLÉGIO TUIUTI	III-VII/ 1973	N	109	45,9
			A	78	49,0
	FAZ.EXP. ESC.AGRON. E VET.	31/I/ 1974	N	6	0
			A	55	29,1
MOSTARDA	COLÉGIO TUIUTI	IV-VI/ 1973	N	64	17,2
			A	31	35,5
CENTEIO	FAZ.EXP. ESC.AGRON. E VET.	19/IX/ 1973	N	0	----
			A	46	10,9
SOJA	PONTA GROSSA	16/XI/ 1973 e II-V/ 1974	N	113	28,1
			A	195	71,9

2. Observações no laboratório.

2.1. Emergência de parasitas de N. viridula.

Não ocorreu nenhuma vez emergência do parasita de ninfas; as larvas de E. nitens sempre emergiram dos adultos de N. viridula. Foram observadas ninfas de quarto e quinto estágio apresentando ovos de E. nitens; ao mudar para adulto estas ninfas perderam os ovos com a exúvia, mas o parasita emergiu dos adultos. As ninfas de terceiro estágio encontradas parasitadas não atingiram o estado adulto.

O número de parasitas que alcançaram o seu desenvolvimento até adulto foi pequeno. Das 441 N. viridula parasitadas coletadas em 1973 e 1974, saíram larvas de E. nitens de 132 (29,9%); todas as larvas empuparam e setenta e seis (57,6%) atingiram o estado adulto.

A larva de E. nitens demorou desde dois até 101 dias para emergir da N. viridula, mas o tempo exato necessário para o seu desenvolvimento no hospedeiro não foi determinado porque as N. viridula foram coletadas no campo já parasitadas.

Sempre saiu uma única larva de E. nitens de cada N. viridula, mesmo das parasitadas por mais de um ovo. O período ativo da larva após deixar o hospedeiro foi curto, empupando rapidamente. Larvas observadas ativas às 8 h 30 min já tinham formado o pupário até as 11 h 30 min do mesmo dia. Foram observadas poucas larvas desde a emergência do hospedeiro até a formação do pupário, pois a maioria das larvas deixou o hospedeiro durante a noite ou pela madrugada.

Um ou dois dias após a saída da larva de E. nitens a N. viridula morria. Apenas seis vezes (4,5%) foi observada a morte da N. viridula no dia anterior ao da saída do parasita.

Logo após deixar o hospedeiro a larva de E. nitens tinha cor amarela clara (Foto 4). Ao começar a empupar sua cor ia se tor-

nando mais escura. O pupário era inicialmente marrom claro (Foto 5) escurecendo até ficar marrom escuro.

Os pupários mediam cerca de 7,2 mm de comprimento por 2,8 mm de largura e eram cilíndricos com as extremidades arredondadas, apresentando dois estigmas respiratórios numa delas.

Os adultos de E. nitens demoraram entre um mínimo de dez dias e um máximo de trinta e nove dias para emergir do pupário. O máximo de tempo ocorreu nos meses mais frios (julho-agosto de 1973) em temperatura ambiente de aproximadamente 10,8 - 20,4° C (Tabela 11), e o mínimo em câmara com temperatura de 24 ±2° C e umidade de 80 ±2% (Tabela 12). Em temperatura de 24 ±2° C e umidade de 80 ±2% a média de duração do período pupal foi dezoito dias (Fig. 18).

Tabela 11: Duração do período pupal de E. nitens em temperatura ambiente em 1973.

<u>N. viridula</u> COLETADA EM	PUPÁRIO DE <u>E. nitens</u> FORMADO EM	ADULTO DE <u>E. nitens</u> ECLODIU EM	DURAÇÃO DO PERÍODO PUPAL (DIAS)	TEMPERATURA MÍNIMA E MÁXIMA (° C)
26/IV	2/V	29/V	28	10,6 - 20,3
26/IV	5/V	4/VI	31	10,8 - 20,3
28/IV	7/VI	7/VII	31	8,5 - 21,0
10/V	3/IX	4/X	32	11,8 - 19,4
24/V	7/VII	13/VIII	38	9,9 - 21,0
29/V	22/VI	25/VII	34	9,5 - 20,7
8/VI	25/VI	29/VII	35	9,7 - 20,0
8/VI	2/VII	3/VIII	33	10,3 - 20,1
12/VI	29/VI	2/VIII	35	9,7 - 20,1
12/VI	21/IX	22/X	32	12,2 - 20,0
29/VI	27/VII	3/IX	39	9,2 - 18,6
29/VI	27/VIII	28/IX	33	11,5 - 18,4
11/IX	17/IX	18/X	32	12,3 - 20,0
19/IX	17/X	12/XI	27	13,5 - 23,2
18/X	26/X	16/XI	22	13,2 - 23,2

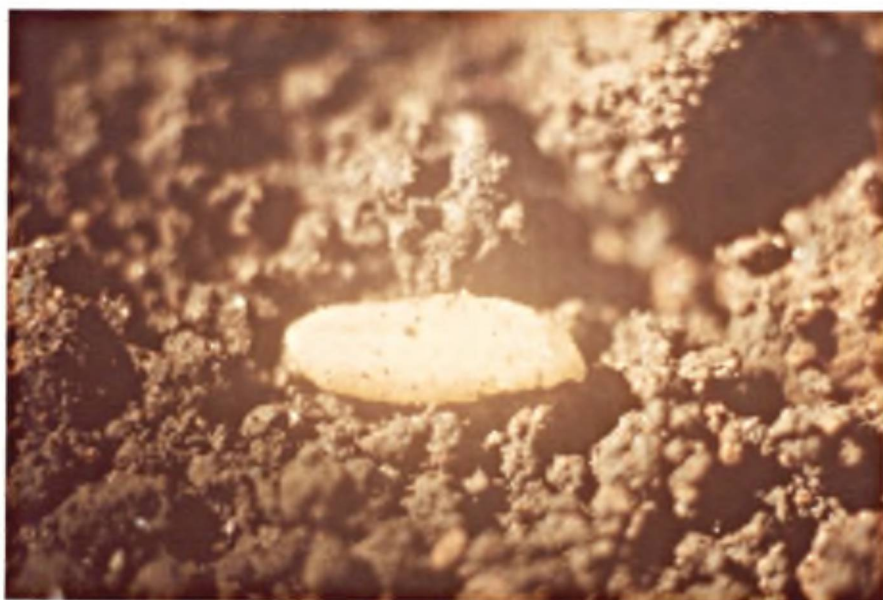


Foto 4 - Larva de E. nitens logo após a emergência do hospedeiro.

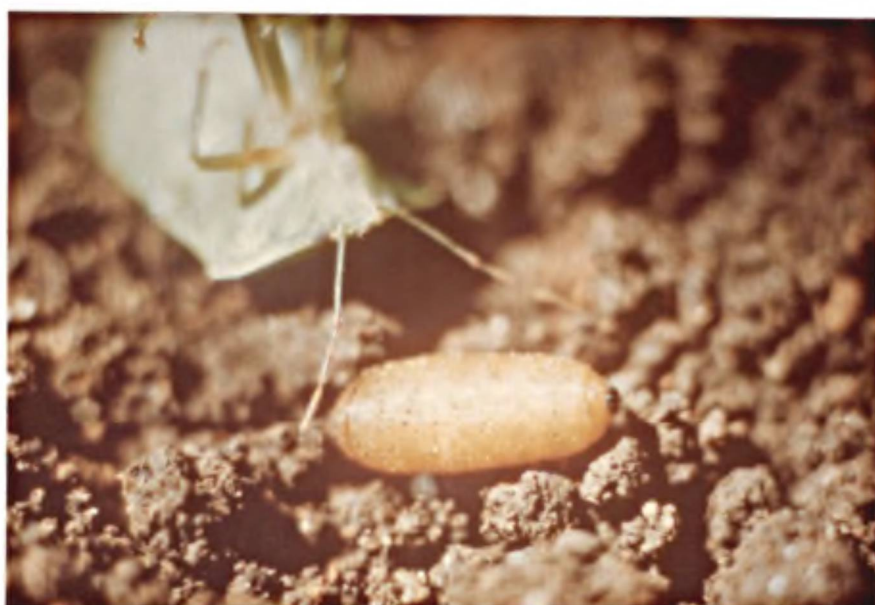


Foto 5 - Pupário de E. nitens no início da formação, com hospedeiro morto ao lado.

Tabela 12: Duração do período pupal de E. nitens em temperatura de 24 \pm 2° C e umidade de 80 \pm 2% em 1974.

<u>N. viridula</u> COLETADA EM	PUPÁRIO DE <u>E. nitens</u> FORMADO EM	ADULTO DE <u>E. nitens</u> ECLODIU EM	DURAÇÃO DO PERÍODO PUPAL (DIAS)
31/I	2/II	18/II	17
31/I	2/II	18/II	17
31/I	5/II	18/II	14
31/I	6/II	19/II	14
31/I	7/II	22/II	16
31/I	11/II	22/II	12
31/I	11/II	26/II	16
19/II	1º/III	15/III	15
21/II	27/II	11/III	13
21/II	1º/III	15/III	15
24/II	2/III	18/III	17
27/II	1º/III	18/III	18
27/II	1º/III	18/III	18
27/II	5/III	19/III	15
27/II	8/III	25/III	18
5/III	14/III	30/III	17
12/III	14/III	1º/IV	19
13/III	28/III	16/IV	20
13/III	1º/IV	19/IV	19
13/III	28/IV	13/V	16
19/III	25/III	9/IV	16
19/III	25/III	14/IV	21
19/III	25/III	16/IV	23
20/III	21/III	8/IV	19
20/III	25/III	9/IV	16
20/III	25/III	14/IV	21
20/III	25/III	16/IV	23
20/III	25/III	16/IV	23

Tabela 12: Continuação.

<u>N. viridula</u> COLETADA EM	PUPÁRIO DE <u>E. nitens</u> FORMADO EM	ADULTO DE <u>E. nitens</u> ECLODIU EM	DURAÇÃO DO PERÍODO PUPAL (DIAS)
20/III	25/III	23/IV	30
20/III	25/III	23/IV	30
20/III	25/III	2/V	38
20/III	25/III	2/V	38
20/III	29/III	16/IV	19
20/III	29/III	18/IV	21
20/III	30/III	19/IV	21
20/III	24/IV	13/V	20
22/III	28/III	16/IV	20
26/III	2/V	17/V	16
2/IV	7/VI	21/VI	15
3/IV	14/IV	2/V	19
3/IV	3/VI	17/VI	15
7/IV	16/IV	29/IV	14
11/IV	6/V	21/V	16
17/IV	26/IV	13/V	18
17/IV	29/IV	13/V	15
19/IV	22/V	6/VI	16
21/IV	25/V	6/VI	13
24/IV	6/V	21/V	16
1º/V	18/V	27/V	10
1º/V	28/V	12/VI	16
3/V	17/V	3/VI	18
8/V	22/V	6/VI	16
8/V	28/V	10/VI	14
8/V	28/V	11/VI	15
8/V	3/VI	17/VI	15
8/V	8/VI	24/VI	17
10/V	22/V	6/VI	16
10/V	22/V	6/VI	16

Tabela 12: Continuação.

<u>N. viridula</u> COLETADA EM	PUPÁRIO DE <u>E. nitens</u> FORMADO EM	ADULTO DE <u>E. nitens</u> ECLODIU EM	DURAÇÃO DO PERÍODO PUPAL (DIAS)
10/V	22/V	6/VI	16
10/V	27/V	6/VI	11
10/V	27/V	10/VI	15
DURAÇÃO MÉDIA DO PERÍODO PUPAL			18

Não foi observada nenhuma vez a emergência dos adultos durante o dia. A abertura do pupário se deu na extremidade oposta a dos estígmias respiratórios.

As fêmeas adultas de E. nitens tinham o abdome escuro (Foto 6) enquanto que os machos apresentavam o abdome mais claro (Foto 7).

2.2. Outros Pentatomidae.

Além de N. viridula foram coletados e observados 141 outros Pentatomidae durante 1973 e 1974. Apenas onze (7,8%) estavam parasitados por Tachinidae (Tabela 13). Foram considerados parasitados os que tinham ovos do parasita sobre o corpo, e os sem ovos dos quais emergiu a larva do taquinídeo quando criados no laboratório.

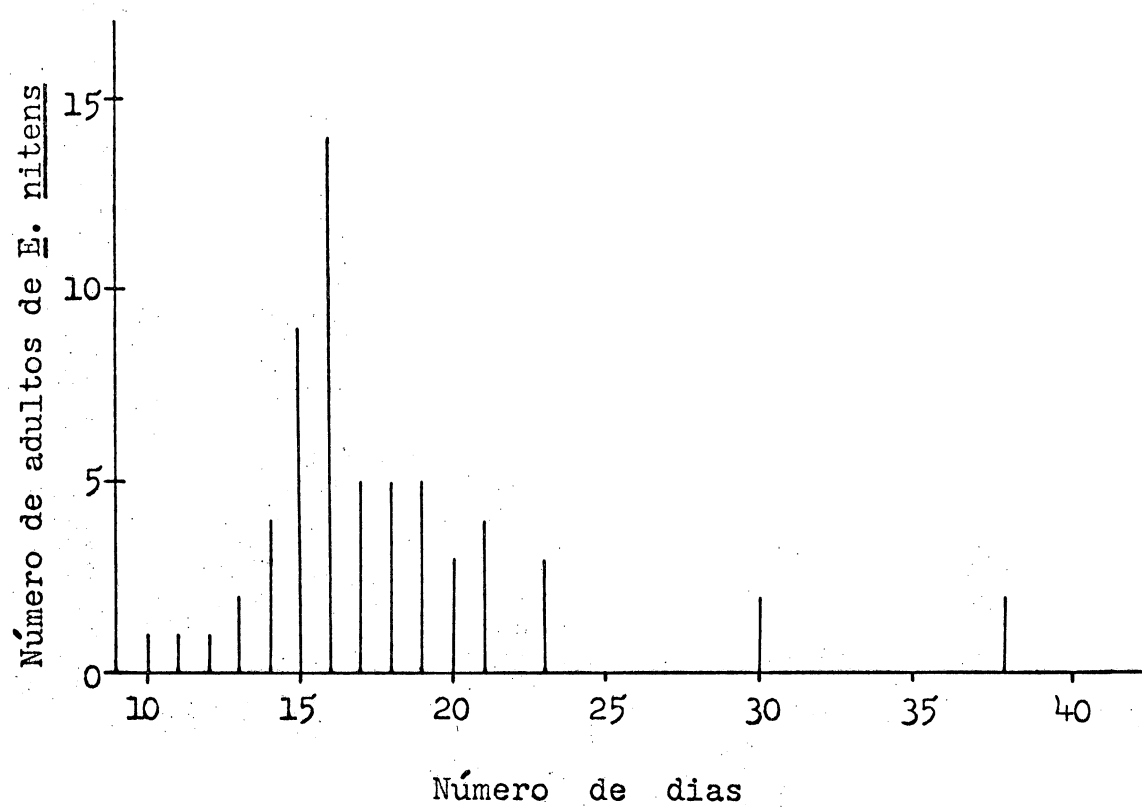


FIG. 18 - Duração do período pupal de *E. nitens* em temperatura de $24 \pm 2^{\circ}$ C e umidade de $80 \pm 2\%$ em 1974.



Foto 6 - Adulto fêmea de E. nitens, com pupário.



Foto 7 - Adulto macho de E. nitens.

Tabela 13: Outros Pentatomidae parasitados por Tachinidae.

Nº	PENTATOMIDAE	PLANTA HOSPEDEIRA	LOCAL	DATA	COLETOR
1 ⁺	<u>Acrosternum</u> sp.	Soja	Ponta Grossa	I/1974	A.R.Panizzi
1 ⁺	<u>Acrosternum</u> sp.	Couve	Colégio Tuiuti	12/II/ 1974	H.A.Gastal
1 ⁺	<u>Acrosternum</u> sp.*	Berinjela	IPEAME, Colombo	4/III/ 1974	H.A.Gastal
1	<u>Arvelius</u> sp.*	Berinjela	IPEAME, Colombo	2/V/ 1974	J.G.Smith
1	<u>Stiretrus</u> sp.*	Maria-mole	Colégio Tuiuti	20/XI/ 1974	H.A.Gastal
1 ⁺	<u>Caonabo</u> <u>vestus</u> Rolston	-----	Bocaiúva do Sul	10/II/ 1974	J.G.Smith
1 ⁺	<u>Caonabo</u> <u>casicus</u> Rolston	-----	Bocaiúva do Sul	10/II/ 1974	J.G.Smith
1 ⁺	<u>Dichelops</u> sp.	Soja	Ponta Grossa	I/1974	A.R.Panizzi
1 ⁺	<u>Oebalus</u> sp.	Soja	Ponta Grossa	9/XI/ 1973	A.R.Panizzi
1	<u>Piezodorus</u> <u>guildinii</u> (West.)*	Soja	Ponta Grossa	22/V/ 1974	J.G.Smith
1 ⁺	<u>Tynacantha</u> <u>marginata</u> Dall.	Couve	Colégio Tuiuti	4/VII/ 1974	H.A.Gastal

⁺Com ovos de Tachinidae sobre o corpo.

*Obtidas pupas de Tachinidae.

Arvelius sp. e P. guildinii não tinham ovos do parasita, mas sua coloração estava mais amarelada do que a normal.³

Os pupários dos parasitas obtidos eram semelhantes aos de E. nitens mas não foi possível confirmar se era esta espécie porque não atingiram o estado adulto.

2.3. Oviposição de E. nitens em gaiolas.

O método utilizado está descrito na página 33.

Os machos de E. nitens coletados no campo copularam tão logo foram colocados nas gaiolas com fêmeas obtidas no laboratório. Não foi observada a cópula com fêmeas coletadas no campo, ou entre machos e fêmeas obtidos no laboratório.

As fêmeas fecundadas ovipositaram sobre os hospedeiros adultos poucos minutos após a cópula. A oviposição foi feita com rapidez e o hospedeiro não ofereceu resistência ao parasita.

Foram parasitados no laboratório nove adultos de N. viridula e um de E. meditabunda. As ninfas de N. viridula não foram parasitadas.

Destes adultos parasitados foram obtidas pupas de parasitas de apenas duas fêmeas de N. viridula. O tempo decorrido desde a oviposição até a emergência das larvas de E. nitens foi:

cinquenta e dois dias em temperatura ambiente ($10 - 22,1^{\circ} \text{C}$). A N. viridula foi parasitada em 29 de maio de 1973 e a larva do parasita emergiu em 19 de julho de 1973;

vinte e sete dias em câmara com temperatura de $24 \pm 2^{\circ} \text{C}$ e umidade de $80 \pm 2\%$. A N. viridula foi parasitada em 20 de março de 1974 e a larva do parasita emergiu em 15 de abril de 1974.

Os parasitas não atingiram o estado adulto.

O número de ovos colocados em laboratório por uma mesma fêmea de E. nitens sobre o mesmo hospedeiro variou entre um e onze:

³Smith, J. G. comunicação pessoal.

em cinco fêmeas de N. viridula - 1, 2, 4, 5, 11 ovos;
em quatro machos de N. viridula - 8, 8, 9, 11 ovos;
em uma fêmea de E. meditabunda - 1 ovo.

2.4. Fungo.

No laboratório, e nas plantações de couve do Colégio Tuiuti, foram observados adultos e ninfas de N. viridula afetadas pelo fungo Beauveria bassiana (Bals.) Vuill..

As N. viridula afetadas ficavam cobertas por uma camada branca de aspecto algodado, que começava principalmente nas junções entre os segmentos e nos estígmias respiratórios (Foto 8). O inseto ficava quase que completamente coberto pelo fungo, sendo as regiões mais atingidas o tórax, a cabeça, as patas, os estígmias e a genitália.

No laboratório o fungo aparecia de um a três dias após a morte da N. viridula.

Em 1973, entre as 311 N. viridula coletadas no Colégio Tuiuti foram obtidas no laboratório dezesseis (5,1%) afetadas por B. bassiana. Entre as 511 N. viridula coletadas em 1974 (Colégio Tuiuti e IPEAME) foram obtidas sete (1,4%) afetadas pelo fungo.

Entre as vinte e três N. viridula afetadas por B. bassiana, seis (26,1%) tinham ovos de E. nitens sobre o corpo. De uma delas foi obtido o pupário do parasita, mas o taquinídeo não atingiu o estado adulto.



Foto 8 - Adulto de N. viridula afetado por B. bassiana.

V. DISCUSSÃO

Os ovos de E. nitens foram depositados sobre a N. viridula; a larva, tal como em T. pennipes, após a eclosão penetrou no hospedeiro para completar seu desenvolvimento, emergindo depois pela extremidade posterior dos hospedeiros adultos e empupando.

Não foi observada nenhuma vez a emergência da larva de E. nitens das ninfas de N. viridula. As ninfas de quarto e quinto estágio que apresentavam ovos de E. nitens, ao sofrerem a muda perdiam o ovos com a exúvia, mas se a larva já havia penetrado no hospedeiro antes de ocorrer a muda, o parasita completava o seu desenvolvimento, emergindo do hospedeiro adulto. Isto também foi constatado por Beard (1940) nas ninfas de A. tristis parasitadas por T. pennipes.

Foi observado para o desenvolvimento da larva de E. nitens, desde a oviposição até a emergência do hospedeiro, cinquenta e dois dias em temperatura ambiente de aproximadamente $10-22,1^{\circ}\text{C}$ e vinte e sete dias em temperatura de $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade de $80 \pm 2\%$. Os adultos de E. nitens demoraram entre um mínimo de dez dias e um máximo de trinta e nove dias para emergir do pupário. Worthley (1924) obteve com T. pennipes parasitando A. tristis, aproximadamente 30 horas para a eclosão do ovo do parasita, e dezesseis dias para o desenvolvimento da larva dentro do hospedeiro, e um período pupal de trinta dias, chegando a treze-dezenove no verão.

Em E. nitens foi verificada uma variação de trinta e sete a noventa e um dias desde a oviposição até a emergência do adulto.

Não foi observada nenhuma vez a emergência dos adultos de E. nitens do pupário durante o decorrer do dia. Beard (1940) observou a emergência dos adultos de T. pennipes sempre pela manhã entre 7 h 30 min e 9 h 30 min. É provável que a emergência dos adultos de E. nitens tenha se dado sempre no período da manhã anterior às 8 h.

Foram encontrados mais adultos de N. viridula parasita-

dos por E. nitens do que ninfas e a diferença foi significativa, enquanto que a diferença entre o número de machos e fêmeas parasitadas não foi significante. Mitchell e Mau (1971) obtiveram com T. pennipes parasitando N. viridula uma maior porcentagem de machos do hospedeiro parasitados do que fêmeas ou ninfas de quinto estágio. No laboratório as poucas fêmeas de E. nitens testadas colocaram maior número de ovos sobre os machos de N. viridula.

No campo a época de maior ocorrência de N. viridula foi entre fins de abril até princípios de junho (1973) e em março e abril (1974). Estes dados são válidos apenas para este trabalho, pois as coletas foram feitas de março a setembro de 1973 e de fevereiro a maio de 1974, faltando os dados referentes ao período de outubro a janeiro.

Em 1974, usando flores de funcho para atração dos adultos de taquinídeos, foi verificado que no Colégio Tuiuti a porcentagem de N. viridula parasitadas foi mais alta no quadrado sem funcho. Neste caso E. nitens deve ter sido atraído pelo maior número de adultos de N. viridula. No IPEAME a porcentagem de N. viridula parasitadas foi mais alta no quadrado com funcho. Neste caso talvez E. nitens tenha sido atraído pelo funcho, pois no IPEAME as porcentagens de adultos coletados nos quadrados com e sem funcho foram semelhantes.

Tanto no Colégio Tuiuti como no IPEAME as N. viridula com maior número de ovos de E. nitens foram encontradas nos quadrados com funcho, havendo então atração dos taquinídeos pelas flores colocadas no centro do quadrado. Apesar de apenas uma larva completar o seu desenvolvimento em cada hospedeiro, e segundo Doutt (1964) o parasita condenar a sua descendência quando superparasita o hospedeiro, isto representa uma vantagem. Para Shahjahan (1968 a) a deposição de vários ovos sobre o mesmo hospedeiro permite que ao menos um seja colocado em local favorável à penetração da larva.

Em 1973 foram encontradas na plantação de couve do Co-

légio Tuiuti (Fig. 1) mais N. viridula em uma das partes da plantação (parte a). Segundo Miner (1966) a população tende a se concentrar nas margens das plantações devido a proximidade de hospedeiros alternantes que possam infestar quando a plantação não apresenta mais condições. Deveria ser encontrada uma maior quantidade de N. viridula nas plantas mais próximas das bordaduras da plantação (partes a e c) do que no meio (parte b). No entanto, no lado sombreado pela cerca-viva (parte c) foram coletadas apenas cinco N. viridula durante todo o período em que foram feitas as coletas, enquanto que na parte a foram coletadas 189 N. viridula e no meio da plantação 117 N. viridula. Kiritani et al., (1965) observaram que os adultos de N. viridula da geração hibernante, se alimentam e copulam em determinadas plantas hospedeiras e depois as fêmeas se dispersam para outros tipos de plantas para a oviposição, após o que retornam para os hospedeiros dos quais se alimentam.

Na plantação de couve foram encontrados adultos de N. viridula em cópula, mas foi encontrada apenas uma postura, apesar de serem encontradas ninfas de vários estágios. Foram encontradas muitas ninfas de N. viridula em Erigeron sp., Euphorbia sp., picão (B. pilosus) e V. sativa, localizadas na área não cultivada entre a couve experimental e a mostarda (Fig. 1). Talvez a concentração de N. viridula na parte a da plantação tenha sido devido à proximidade destas plantas que seriam os locais de oviposição.

Na plantação de soja em Ponta Grossa foram encontradas mais N. viridula no lado da plantação mais próximo aos eucaliptos onde em junho de 1974 foi encontrada grande quantidade de N. viridula hibernantes.

Nas plantações de couve examinadas no Colégio Tuiuti e IPEAME em 1974 não foram encontradas posturas de N. viridula. No quadrado com funcho no Colégio Tuiuti foram encontradas muitas ninfas, sendo a maioria de terceiro, quarto e quinto estágio. Nas plantações de milho e feijão próximas a este quadrado (Fig. 2) foi en-

contrada uma grande quantidade de ninfas de N. viridula de diversos estágios, incluindo primeiro e segundo. Isto leva a acreditar que as posturas tenham sido feitas nestas plantas e as ninfas depois se deslocaram para o quadrado com funcho que era mais próximo. Segundo Bodenheimer (1951) as ninfas de N. viridula tem grande mobilidade se deslocando facilmente por distâncias equivalentes a doze metros.

No Colégio Tuiuti em 1974 a porcentagem de N. viridula parasitadas por E. nitens reduziu-se à metade da obtida em 1973 (34,4% em 1973 e 17,6% em 1974). Esta queda talvez tenha se dado porque em 1973 foram feitas coletas de março a setembro e os parasitas obtidos das N. viridula coletadas parasitadas não foram recolocados no campo, além de também terem sido coletados E. nitens adultos que foram observados no local. O número de parasitas no campo talvez tenha ficado reduzido, podendo então ter ocasionado a queda da porcentagem de parasitismo em 1974. Se os parasitas obtidos no laboratório tivessem sido recolocados no campo, talvez a porcentagem de parasitismo por E. nitens em 1974 se mantivesse semelhante à de 1973, pois o número total de N. viridula (adultos e ninfas) coletadas em 1973 e 1974 foi semelhante (311 N. viridula em 1973 e 370 N. viridula em 1974).

A porcentagem de parasitismo mais baixa em 1974 também pode ter sido causada pelo fato de que em 1974 foi encontrada no campo uma maior porcentagem de ninfas de N. viridula (62,7% de ninfas em 1974 e 48,9% de ninfas em 1973), e E. nitens tinha uma maior preferência pelos adultos de N. viridula. A maior porcentagem de ninfas no Colégio Tuiuti em 1974 talvez tenha sido porque a amostragem começou mais cedo (5 de fevereiro) do que em 1973 (25 de março).

As porcentagens de N. viridula parasitadas por E. nitens (34,4% e 17,6% no Colégio Tuiuti em 1973 e 1974 respectivamente, e 25,5% no IPEAME em 1974) não foram tão baixas a ponto deste parasita não poder ser considerado como promissor para o controle biológico de N. viridula. T. pennipes pilipes parasitando N. viridula

smaragdula no Havai, alcançou porcentagens de parasitismo iguais a 40,9% em 1963 (Davis, 1964), 44,5% em 1964 (Mitchell, 1965) e 57,9% e 58,4% em dois diferentes locais em 1966 (Davis, 1967), mas deve ser ressaltado que T. pennines pilipes foi introduzido no Havai para o controle biológico de N. viridula com base em estudos já feitos anteriormente.

Comparando os dados obtidos neste trabalho com E. nitens, com os obtidos nos trabalhos feitos na Austrália, Havai e Japão com microhimenópteros parasitas de ovos de N. viridula, E. nitens apresenta desvantagem para o controle biológico desta praga. Os microhimenópteros desenvolvendo-se nos ovos de N. viridula impedem o nascimento das ninfas do hospedeiro, enquanto que as N. viridula parasitadas por E. nitens continuam vivas por um tempo considerável (até 101 dias no laboratório) e continuam causando danos à plantação durante este período. No entanto, durante o tempo em que foi desenvolvido este trabalho, não foram encontradas posturas de N. viridula parasitadas por microhimenópteros.

Foram encontrados poucos outros Pentatomidae, além de N. viridula, parasitados por Tachinidae, não sendo determinado se era E. nitens. É possível que E. nitens tenha preferência por N. viridula e possa ser utilizado para o controle desta praga. Para isto é necessário verificar como podem ser criadas condições favoráveis ao aumento de E. nitens no campo, quais são os seus inimigos naturais, e quais as possibilidades de criá-lo em laboratório para liberação nas plantações infestadas por N. viridula.

SUMÁRIO

Amostras de Nezara viridula (L.) (Hemiptera, Pentatomidae) foram feitas principalmente em plantações de couve "manteiga" (Brassica oleracea acephala L.) de março a setembro de 1973 e de fevereiro a maio de 1973 em Curitiba, Paraná, e de março a maio de 1974 em Colombo, a 20 km de Curitiba, para verificar a porcentagem de parasitismo por Tachinidae.

Em 1973 foi utilizada uma plantação com 630 plantas. Em 1974 as plantações em cada local foram dispostas em dois quadros de 280 plantas cada um, e no centro de um deles, nos dois locais, foram colocadas flores de funcho (Foeniculum vulgare Benth.) para atrair os taquinídeos adultos.

Foram feitas também observações em outras culturas e com outros Pentatomidae.

A- Observações no campo sobre N. viridula parasitadas por Tachinidae em couve.

- 1) Foi encontrado o maior número de N. viridula em abril-junho de 1973 e em março-abril de 1974. O número de ninfas foi maior em abril-maio de 1973 e fevereiro-março de 1974.
- 2) Foram coletados 395 adultos de N. viridula smaragdula (F.) em Curitiba e Colombo, e apenas nove adultos de N. viridula torquata (F.) todos em Colombo.
- 3) Foram encontrados adultos e ninfas de N. viridula apresentando ovos de Eutrichopodopsis nitens Blanchard (Diptera, Tachinidae) sobre o corpo.
- 4) As porcentagens de N. viridula parasitadas por E. nitens foram

34,4% e 17,6% em Curitiba em 1973 e 1974 respectivamente, e 25,5% em Colombo em 1974.

- 5) Foram encontrados mais adultos do que ninfas parasitados por E. nitens, sendo a diferença significativa.
- 6) A diferença entre o número de machos e fêmeas parasitados por E. nitens não foi significativa.
- 7) As N. viridula com maior número de ovos de E. nitens foram encontradas nas plantações com funcho, mas as diferenças entre os números de N. viridula parasitadas nos quadrados com e sem funcho não foram significativas.
- 8) O número de ovos de E. nitens em cada N. viridula variou de um a onze em um único hospedeiro, com 64,7% das N. viridula parasitadas com um único ovo.
- 9) O local onde os ovos do parasita foram colocados no corpo do hospedeiro variou, sendo principalmente no tórax (tanto ventral como dorsalmente) nos adultos, e na parte dorsal do abdome e tórax nas ninfas.
- 10) Em Curitiba, em 1973, havia ao lado da plantação de couve uma cerca-viva que sombreava uma das partes da plantação. O número de N. viridula coletadas foi maior na parte da plantação oposta à cerca-viva do que no meio da plantação e na parte ao lado da cerca-viva.

B- Observações no laboratório.

- 11) As N. viridula coletadas foram conservadas em temperatura ambiente em 1973, e em câmara com $24 \pm 2^{\circ} \text{C}$ e $80 \pm 2\% \text{UR}$ em 1974,

para verificar o tempo necessário para o desenvolvimento da larva do parasita dentro do hospedeiro e a porcentagem de emergência, e o tempo de duração do período pupal dos taquinídeos.

- 12) Dezesseis adultos de E. nitens foram colocados junto com onze adultos e quatro ninfas de N. viridula sem ovos do parasita para observar a cópula e oviposição dos taquinídeos, e a duração do desenvolvimento desde a oviposição até a emergência do adulto.
- 13) Apenas uma larva de E. nitens atingiu o seu desenvolvimento completo em cada N. viridula, mesmo nas parasitadas por mais de um ovo.
- 14) As larvas do parasita sempre emergiram pela extremidade posterior dos hospedeiros adultos que morriam um ou dois dias depois; apenas raramente foi observada a morte da N. viridula no dia anterior ao da saída do parasita.
- 15) Não foi observada nenhuma vez a emergência da larva de E. nitens das ninfas de N. viridula. As ninfas de quarto e quinto estágio de N. viridula parasitadas, perdiam os ovos do parasita ao sofrer a muda, mas se a larva já tinha penetrado no hospedeiro completava o seu desenvolvimento.
- 16) Nas N. viridula coletadas já parasitadas as larvas de E. nitens demoraram entre dois a 101 dias para emergir.
- 17) A duração do período pupal de E. nitens variou entre dez dias a $24 \pm 2^{\circ}$ C e 80 $\pm 2\%$ UR, a trinta e nove dias em temperatura ambiente (aproximadamente $10-20^{\circ}$ C) em julho-agosto de 1973.
- 18) Os machos de E. nitens coletados no campo, quando colocados

com fêmeas obtidas no laboratório, copularam logo que foram colocados na gaiola, e as fêmeas fecundadas logo após a cópula fizeram a oviposição sobre os hospedeiros. A oviposição foi feita com rapidez e o hospedeiro não ofereceu resistência ao parasita.

- 19) As fêmeas de E. nitens não parasitaram as ninfas de N. viridula, e colocaram maior número de ovos sobre os machos do que sobre as fêmeas. Uma fêmea de E. nitens colocou até onze ovos sobre o mesmo hospedeiro.
- 20) Em duas N. viridula parasitadas no laboratório, o tempo de desenvolvimento do parasita, de ovo até a formação do pupário, foi de vinte e sete dias a $24 \pm 2^{\circ} \text{C}$ e $80 \pm 2\% \text{ UR}$, e cinquenta e dois dias em temperatura ambiente (aproximadamente $10-22^{\circ} \text{C}$) em junho-julho de 1973.
- 21) Foram encontrados 5,1% em 1973, e 1,4% em 1974, de N. viridula coletadas em couve, afetadas pelo fungo Beauveria bassiana (Bals.) Vuill..

C- Outros Pentatomidae.

- 22) Foi observado parasitismo por Tachinidae em onze (7,8%) dos 141 outros Pentatomidae coletados além de N. viridula, em vá-

rias culturas. Os Pentatomidae parasitados foram três Acrosternum sp., um Arvelius sp., um Stiretrus sp., um Caonabocasicus Rolston, um C. vestus Rolston, um Dichelops sp., um Oebalus sp., um Piezodorus guildinii (West.) e uma Tynacantha marginata Dall.. Não foi possível determinar o parasita porque os adultos não emergiram dos pupários.

E. nitens pode ser útil no controle de N. viridula, sendo justificados futuros estudos sobre a sua eficiência.

SUMMARY

Investigations were carried out on parasitism by Tachinidae in Nezara viridula (L.) (Hemiptera, Pentatomidae) infesting kale (Brassica oleracea acephala L.) cv. "Manteiga". Observations were made between March and September 1973 and from February to May 1974 in Curitiba, Paraná and from March to May 1974 in Colombo, 20 km from Curitiba.

In 1973 a plot of 630 kale plants was used; in 1974, two plots, each containing 280 kale plants, were sampled at each site. Flowers of fennel (Foeniculum vulgare Benth.) were placed centrally in one plot at each of the two sites in 1974 in order to attract adult Tachinidae.

Some additional observations were made on other crops and with other Pentatomidae.

A- Field observations on tachinid parasitism of N. viridula infesting kale.

- 1) The highest number of N. viridula occurred in April-June in 1973 and in March-April during 1974. Nymphs were most abundant in April-May 1973 and in February-March 1974.
- 2) A total of 395 adults of N. viridula smaragdula (F.) were sampled; only nine adults of N. viridula torquata (F.) occurred, all at Colombo.
- 3) Eggs of Eutrichopodopsis nitens Blanchard (Diptera, Tachinidae) were observed deposited upon both adults and nymphs of N. viridula.
- 4) In 1973 and 1974, 34.4% and 17.6% respectively of N. viridula sampled in Curitiba were parasitised by E. nitens, parasitism being 25.5% in Colombo in 1974.

- 5) Significantly more adults than nymphs of N. viridula were parasitised by E. nitens.
- 6) There was no significant difference between the number of males and females parasitised by E. nitens.
- 7) More eggs of E. nitens per host occurred in the plots with fennel, but the difference between the number of parasitised N. viridula in the plots with and without fennel was not significant.
- 8) Between one and eleven eggs of E. nitens were laid per host, 64.7% of the N. viridula having one egg only.
- 9) Most of the parasite eggs were laid either dorsally or ventrally on the thorax of the adults, whereas they were laid mainly on the dorsal surface of the abdomen or thorax of the nymphs.
- 10) In 1973, more N. viridula occurred on the kale plants furthest away from a hedge, which was beside the plot, than in the centre or nearer to the hedge.

B- Laboratory observations.

- 11) N. viridula from field samples were observed daily to investigate the duration of the larval and pupal stages and the percentage of larvae emerging from the host. The insects were kept at room temperature in 1973 and at $24 \pm 2^{\circ}$ C and $80 \pm 2\%$ RH in 1974.
- 12) Sixteen E. nitens adults were caged with eleven adults and four nymphs of N. viridula free of parasite eggs to observe both parasite behaviour and the time from oviposition to emergence of the adult.

- 13) Only one larva of E. nitens emerged per N. viridula, even when several parasite eggs were laid on the same host.
- 14) Larvae of E. nitens always emerged from the region of the anus of adult N. viridula, which usually died a day or two afterwards; only rarely the N. viridula died before the emergence of the parasite.
- 15) Larvae of E. nitens were never seen to emerge from nymphs of N. viridula. When parasitism occurred in fourth or fifth stage nymphs, parasite larvae developed normally only if the egg had already hatched before moulting occurred, as the eggs remained adhering to the exuviae.
- 16) With N. viridula on which parasite eggs had already been deposited before their collection in the field, the larvae emerged from two to 101 days after sampling.
- 17) The pupal stage of E. nitens lasted from ten days, at $24 \pm 2^{\circ} \text{C}$ $80 \pm 2\% \text{ RH}$, to thirty-nine days, when kept at room temperature (approximately $10-20^{\circ} \text{C}$) during July-August.
- 18) Copulation occurred soon after male E. nitens caught in the field were put with laboratory-reared females, eggs being laid shortly afterwards. Oviposition was rapid, the host offering no resistance to the parasite.
- 19) More eggs were laid in the laboratory on male than female N. viridula, none being laid on nymphs. A maximum of eleven eggs was laid by one E. nitens on one N. viridula.
- 20) Two E. nitens of which oviposition occurred in the laboratory, took twenty-seven days at $24 \pm 2^{\circ} \text{C}$ and $80 \pm 2\% \text{ RH}$ and fifty-two days at a temperature of approximately $10-22^{\circ} \text{C}$ from oviposition to pupation.

- 21) Of the N. viridula sampled on kale plants, 5.1% and 1.4% were infected with the fungus Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. in 1973 and 1974 respectively.

C- Other Pentatomidae.

- 22) Parasitism by unidentified Tachinidae occurred in eleven (7.8%) of 141 Pentatomidae other than N. viridula which were examined on various crops, the parasites dying before reaching the adult stage. The Pentatomidae consisted of three Acrosternum sp., one Arvelius sp., one Stiretrus sp., one Caonabo casicus Rolston, one C. vestus Rolston, one Dichelops sp., one Oebalus sp., one Piezodorus guildinii (West.) and one Tynacantha marginata Dall..

It is considered that E. nitens is of potential use and that further studies on its efficiency in the control of N. viridula would be justified.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Judith G. Smith pela orientação, fotografias e pelo auxílio na redação do Summary.

Ao Pe. Jesus S. Moure pela acolhida no Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná para realização do curso de Pós-Graduação e pelas fotografias dos adultos de E. nitens.

Ao Sr. Nelson Frehse e à Dra. Judith G. Smith por terem cedido a plantação de couve utilizada em 1973 no Colégio Tuiuti.

Ao Cel. Sidney Lima Santos e ao Dr. Ayrton Zanon por cederem respectivamente, as áreas utilizadas no Colégio Tuiuti, em Curitiba, e no IPEAME, em Colombo.

À Eng^a Agr^a Lucila Marshall de Araújo pelas facilidades que proporcionou para que o trabalho de campo pudesse ser desenvolvido no IPEAME.

À Sonia Maria Lauer e aos Eng^{os} Agr^{os} Manoel Kawano e Marcos Alexandre Höpfner pelo auxílio nos trabalhos de campo no Colégio Tuiuti e no IPEAME, respectivamente.

Ao Dr. José Henrique Guimarães pela identificação dos taquinídeos e envio de bibliografia.

Aos Drs. George E. Allen, Robert E. Teakle e Dudley E. Pinnock pela identificação do fungo encontrado em N. viridula.

Ao Prof. Joaquim Carlos Sena Maia pelo trabalho de análise estatística dos resultados, e à Maria Elisa Takai pelo auxílio nos cálculos.

Aos responsáveis pelos Serviços de Meteorologia do Colégio Estadual do Paraná e do IPEAME pelo fornecimento dos dados meteorológicos.

Ao Mr. John Winder pelas correções na elaboração final do trabalho.

À Nat. Jocélia Grazia-Vieira pela oportunidade que ofereceu para a realização do curso de Pós-Graduação.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul pela bolsa de Pós-Graduação concedida no período de 1972 a 1974.

Aos demais que de uma ou outra maneira colaboraram para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALCOCK, J. (1971) The behavior of a stinkbug, Euschistus conspersus Uhler (Hemiptera: Pentatomidae). Psyche, Camb., 78: 215-228.
- ANDREWARTHA, H.G. (1961) Introduction to the study of animal populations. London, Methuen.
- BEARD, R.L. (1940) The biology of Anasa tristis De Geer with particular reference to the tachinid parasite, Trichopoda pennipes Fabr.. Connect. Agric. Exp. Station Bull., 440: 595-680.
- BEARD, R.L. (1942) On the formation of the tracheal funnel in Anasa tristis De G. induced by the tachinid parasite Trichopoda pennipes Fabr.. Ann. ent. Soc. Am., 35: 68-72.
- BENZ, G. (1971) In Microbial control of insects and mites, ed. Burges, H.D. & Hussey, N.W.. Ch. 14, pp. 327-355. London and New York, Academic Press.
- BERTELS, A. (1956) Entomologia agrícola sul-brasileira. Série Didát. nº 16, S.I.A.. Rio de Janeiro, Min. Agric..
- BERTELS, A. & BAUCKE, O. (1966) Segunda relação das pragas das plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. Pesq. agropec. bras., 1: 17-46.
- BERTELS, A. & FERREIRA, E. (1973) Levantamento atualizado dos insetos que vivem nas culturas de campo no Rio Grande do Sul. Série Publ. Científ., Univ. Cat. Pelotas, nº 1: 1-17.
- BLANCHARD, E.E. (1966) Nuevos triquiopodinos argentinos, parásitos de hemípteros nocivos (Diptera, Gymnosomatidae). Rev. Invest. Agropecuarias, Buenos Aires, ser. 5 (Pat. Veg.), 3: 59-95.
- BODENHEIMER, F.S. (1951) Citrus entomology in the Middle East with special reference to Egypt, Iran, Iraq, Palestine, Syria, Turkey. Jerusalem, Dr. W. Junk.
- CLAUSEN, C.P. (1940) Entomophagous insects. New York, Hafner, 1962.
- CORSEUIL, E., CRUZ, F.Z. da & MEYER, L.M.C. (1974) Insetos nocivos à soja no Rio Grande do Sul. Boletim Instisoja: 3-36.

- CORSEUIL, E., REDAELLI, D.C. & CRUZ, F.Z. da (1970) Ensaio laboratorial de controle a Nezara viridula (L., 1758) (Hem., Pentatomidae) Rev. Fac. Agron. Vet., Porto Alegre, 10: 15-21.
- COSTA LIMA, A.M. da (1940) Insetos do Brasil, 2ª tomo, Hemípteros. Sér. Didát. nº 3. Rio de Janeiro, Esc. Nac. de Agron.
- DAVIS, C.J. (1964) The introduction, propagation, liberation, and establishment of parasites to control Nezara viridula variety smaragdula (Fabricius) in Hawaii (Heteroptera: Pentatomidae). Proc. Hawaii. ent. Soc., 18: 369-375.
- DAVIS, C.J. (1967) Progress in the biological control of the southern green stink bug, Nezara viridula variety smaragdula (Fabricius) in Hawaii (Heteroptera: Pentatomidae). Mushi (Suppl.) 39: 9-16.
- DE BACH, P. (1964) In Biological control of insect pests and weeds, ed. De Bach, P.. Ch. 24, pp. 673-713. London, Chapman & Hall.
- DE BACH, P. (1974) Biological control by natural enemies. Ch. 6, pp. 155-194. London, Cambridge University Press.
- DE HOOG, G.S. (1972) The genera Beauveria, Isaria, Tritirachium and Acrodontium gen. nov.. Studies in Mycology I: 1-41.
- DE WITT, N.B. & GODFREY, G.L. (1972) The literature of arthropods associated with soybeans. II. A bibliography of the southern green stink bug, Nezara viridula (Linnaeus) (Hemiptera: Pentatomidae). Biological Notes nº 78, Illinois Natural History Survey: 3-23.
- DIETRICK, E.J. & VAN DEN BOSCH, R. (1957) Insectary propagation of the squash bug and its parasite Trichopoda pennipes Fabr.. J. econ. Ent., 50: 627-629.
- DOUTT, R.L. (1964) In Biological control of insect pests and weeds, ed. De Bach, P.. Ch. 6, pp. 145-167. London, Chapman & Hall.
- FRANZ, J.M. (1971) In Microbial control of insects and mites, ed. Burges, H.D. & Hussey, N.W.. Ch. 19, pp. 407-444. London & New York, Academic Press.
- FREEMAN, P. (1940) A contribution to the study of the genus Nezara Amyot & Serville (Hemiptera: Pentatomidae). Trans. R. ent. Soc. London, 90: 351-374.

- GALLO, D., NAKANO, O., WIENDL, F.M., SILVEIRA NETO, S. & CARVALHO, R.P.L. (1970) Manual de entomologia. Pragas das plantas e seu controle. São Paulo, Edt. Agronômica Ceres.
- GUIMARÃES, J.H. (1971) A catalogue of the Diptera of the Americas South of United States. 104. Family Tachinidae (Larvaevoridae). Museu Zool. Univ. S. Paulo, 104: 1-333.
- HERTING, B. (1969) Tent window traps used for collecting tachinids (Dipt.) at Delémont, Switzerland. Technical Bulletin nº 12, CIBC: 1-19.
- HOKYO, N., SHIGA, M. & NAKASUJI, F. (1966 a) The effect of intra- and inter-specific conditioning of hosts eggs on the ovipositional behavior of two scelionid egg parasites of the southern green stink bug, Nezara viridula L.. Jap. J. Ecol., 16: 67-71.
- HOKYO, N., KIRITANI, K., NAKASUJI, F. & SHIGA, M. (1966 b) Comparative biology of the two scelionid egg parasites of Nezara viridula L. (Hemiptera: Pentatomidae). Appl. Entomol. Zool., 1: 94-102.
- ISSA, E. (1973) Soja - Problemas fitopatológicos na safra 72/73. O Biológico, 39: 174-177.
- JONES, T.H. (1918) The southern green plant-bug. U.S. Dep. Agr. Bull., 689: 1-27.
- JUBB, JR., G.L. & WATSON, T.F. (1971 a) Development of the egg parasite Telenomus utahensis in two pentatomid hosts in relation to temperature and host age. Ann. ent. Soc. Am., 64: 202-205.
- JUBB, JR., G.L. & WATSON, T.F. (1971 b) Parasitization capabilities of the pentatomid egg parasite Telenomus utahensis (Hymenoptera: Scelionidae). Ann. ent. Soc. Am., 64: 453-456.
- KIRITANI, K. (1971) Distribution and abundance of the southern green stink bug, Nezara viridula. Proc. of the Symp. on Rice Insects, 1971, Trop. Agric. Res. Center, Japan: 235-248.
- KIRITANI, K. & SASABA, T. (1969) The differences in bio- and ecological characteristics between neighbouring populations in the southern green stink bug, Nezara viridula L.. Jap. J. Ecol., 19: 117-184.

- KIRITANI, K., HOKYO, N. & KIMURA, K. (1966) Factors affecting the winter mortality in the southern green stink bug, Nezara viridula L.. Annls Soc. ent. Fr., 2: 199-207.
- KIRITANI, K., HOKYO, N., KIMURA, K., & NAKASUJI, F. (1965) Imaginal dispersal of the southern green stink bug, Nezara viridula L., in relation to feeding and oviposition. Jap. J. appl. Ent. Zool., 2: 291-297.
- LEVER, R.A. (1933) Notes on the oviposition habits of two hymenopterous egg-parasites of Axiagastus campbelli, Dist. (Pentatomidae). Proc. R. ent. Soc. Lond., 8: 139-141.
- MAACK, R. (1968) Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba, Banco de Desenv. do Paraná, U.F.P., I.B.P.T..
- MAIA, N.G. (1973) Ocorrência do percevejo da soja - Nezara viridula (L.) em espigas de trigo no Rio Grande do Sul. Agron. Sulriogr., Porto Alegre, 2: 241-243.
- MINER, F.D. (1966) Biology and control of stink bugs on soybeans. Arkansas Agr. Exp. Sta. Bull., 708: 1-40.
- MITCHELL, W.C. (1965) An example of integrated control of insects: Status of the southern green stink bug in Hawaii. Agr. Sci. Rev., 3: 32-35.
- MITCHELL, W.C. & MAU, R.F.L. (1971) Response of the female southern green stink bug and its parasite, Trichopoda pennipes, to male stink bug pheromones. J. econ. Ent., 64: 856-859.
- MORETON, B.D. (1969) Beneficial insects and mites. MAFF Bull. 20. London, HMSO.
- NAKASUJI, F., HOKYO, N. & KIRITANI, K. (1965) Spatial distribution of three plant bugs in relation to their behavior. Res. Pop. Ecol., 2: 99-108.
- NAKASUJI, F., HOKYO, N. & KIRITANI, K. (1966) Assessment of the potential efficiency of parasitism in two competitive scelionid parasites of Nezara viridula L. (Hemiptera: Pentatomidae). Appl. Entomol. Zool., 1: 113-119.
- PATHAK, M.D. (1968) Ecology of common insect pests of rice. A. Rev. Ent., 13: 257-294.

- ROBERTS, D.W. & YENDOL, W.G. (1971) In Microbial control of insects and mites, ed. Burges, H.D. & Hussey, N.W.. Ch. 5, pp. 125-149. London & New York, Academic Press.
- SALT, G. (1967) The resistance of insect parasitoids to the defence reactions of their hosts. Biol. Rev., 43: 200-232.
- SHAHJAHAN, M. (1968 a) Superparasitization of the southern green stink bug by the tachinid parasite Trichopoda pennipes pilipes and its effect on the host and parasite survival. J. econ. Ent., 61: 1088-1091.
- SHAHJAHAN, M. (1968 b) Effect of diet on the longevity and fecundity of adults of the tachinid parasite Trichopoda pennipes pilipes. J. econ. Ent., 61: 1102-1103.
- SILVA, A.G.d'ARAÚJO e, GONÇALVES, C.R., GALVÃO, D.M., GONÇALVES, A.J.L., GOMES, J., SILVA, M.do N. & SIMONI, L.de (1968) Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Seus parasitos e predadores. Parte II, 1ª tomo. Rio de Janeiro, Min. da Agric..
- SINGH, Z., WHITE, C.E. & LUCKMANN, W.H. (1973) Notes on Amyotea malabarica, a predator of Nezara viridula in India. J. econ. Ent., 66: 551-552.
- TOWNSEND, C.H.T. (1893) On the geographic range and distribution of the genus Trichopoda. Ent. News, 4: 69-71.
- VERNALHA, M.M., ROCHA, M.A.L.da, GABARDO, J.C. & SILVA, R.P.da (1968) Principais pragas das plantas cultivadas no Estado do Paraná. Curitiba, Diretório Acad. Lycio Velloso.
- WATERHOUSE, D.F. & WILSON, F. (1968) Biological control of pests and weeds. Science Journal, 4: 31-37.
- WILSON, F. (1961) Adult reproductive behaviour in Asolcus basalus (Hymenoptera, Scelionidae). Aust. J. Zool., 9: 739-751.
- WILSON, F. & WOOLCOCK, L.T. (1960) Temperature determination of sex in a parthenogenetic parasite, Ooencyrtus submetallicus (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae). Aust. J. Zool., 8: 153-169.

WORTHLEY, H.N. (1924) The biology of Trichopoda pennipes Fabr.

(Diptera, Tachinidae) a parasite of the common squash bug.

Parts I and II. Psyche, Camb., 31: 7-16; 57-77.

YASUMATSU, K. & TORII, T. (1968) Impact of parasites, predators,

and diseases on rice pests. A. Rev. Ent., 13: 295-324.

APÉNDICES

Apêndice 1: Temperaturas máximas e mínimas ($^{\circ}\text{C}$). Estação Meteorológica do Colégio Estadual do Paraná, Curitiba, PR (março a setembro de 1973).

DIAS	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO
	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.
1	31,6-20,0	28,2-18,3	27,4-14,6	20,7-10,8	21,4- 6,0	22,6- 5,8	12,3- 8,5
2	30,6-21,3	28,5-19,0	28,4-13,8	18,5-13,0	23,6-11,0	21,8-11,3	12,4- 8,9
3	30,1-20,1	29,6-20,2	25,4-14,3	23,0-14,1	15,5-11,8	17,0- 8,0	12,2- 8,7
4	30,0-21,1	29,4-20,0	15,6-13,5	21,0-15,0	18,5-13,0	18,4-10,5	16,6-10,3
5	29,6-18,1	30,7-19,5	17,8-14,5	24,1-12,8	20,5-12,4	20,3- 8,5	23,3- 8,2
6	26,3-17,3	29,0-19,6	19,2-11,9	25,0-13,0	22,6- 7,8	21,9- 9,5	27,0-15,0
7	27,0-19,3	31,0-20,2	22,0-11,7	26,3-13,4	19,5- 9,5	21,1- 5,0	17,3- 9,1
8	31,3-19,8	31,0-17,2	19,5-12,5	24,5-15,1	22,4- 9,4	23,7- 5,3	14,6- 4,6
9	22,3-17,1	24,4-17,5	20,0-13,6	25,2-13,6	25,0-12,5	25,0- 5,4	16,8-10,5
10	22,3-16,7	20,7-15,0	19,5-13,9	20,1-13,1	25,3-10,0	26,2- 9,7	16,5-12,1
11	28,2-16,5	18,0-14,7	20,5- 7,4	22,1- 8,4	25,5- 9,5	21,3-12,8	19,3-15,0
12	19,4-16,1	18,1-15,3	18,0- 3,2	24,7- 7,6	25,6-10,0	16,1-13,0	27,1-16,0
13	21,3-15,5	22,6-17,4	17,0- 3,0	22,2- 8,0	26,0-12,0	18,1-13,1	16,8-15,4
14	28,5-13,8	22,0-14,5	18,0- 2,5	23,4-13,4	25,6-11,6	20,0-10,2	26,4-15,8
15	27,0-15,3	26,4-17,3	16,4- 4,5	23,2-13,6	26,1-12,3	19,5- 5,5	28,0-14,5
16	25,6-15,6	27,3-19,0	14,7- 6,2	21,0-11,6	26,0-13,4	21,3- 6,9	17,9-14,1
17	27,9-14,6	28,6-19,0	19,2- 9,2	23,2- 9,1	24,3-14,1	20,2- 9,5	18,6-14,5
18	28,7-17,1	26,0-19,0	17,0- 6,6	20,6- 9,9	22,3-14,3	21,9- 6,7	22,5-15,4
19	22,6-16,4	24,5-17,4	20,2- 8,0	14,6- 3,8	15,7-12,8	21,2-11,6	29,4-16,5
20	29,5-18,6	22,2-17,8	23,2-11,0	12,7- 1,0	15,5-11,1	20,2-11,9	20,5- 9,3
21	26,6-19,6	24,5-16,4	25,6-13,3	20,0- 1,0	14,3-12,0	18,9-11,8	14,1- 9,2
22	29,0-19,5	24,0-15,6	17,0-12,4	24,5- 1,5	14,6- 8,4	15,1- 9,8	14,5- 9,1
23	24,5-16,0	25,5-14,5	18,3-11,6	24,0- 6,3	14,3- 9,6	12,9-10,0	17,5- 6,3
24	21,0-16,6	25,1-14,2	17,8-11,5	25,2-12,9	13,5- 9,2	18,6-12,4	17,2-12,3
25	21,1-15,1	27,9-16,4	22,2-13,5	24,2-13,6	15,0-10,2	21,2-12,3	17,4-12,5
26	22,9-15,9	24,6-15,5	20,1-13,7	17,0- 3,0	15,2-10,5	24,5-11,8	19,1-13,1
27	21,6-16,6	24,0-14,0	22,5-12,2	19,6- 8,5	18,6-10,3	15,1- 9,1	18,5-14,6

Apêndice 1: Continuação.

DIAS	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO
	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.	Máx.-Mín.
28	27,2-15,1	27,7-11,4	26,0-15,0	16,1- 4,2	18,2-11,0	13,6- 9,0	23,9-13,3
29	23,1-16,3	--- - ---	27,7-12,2	15,9- 0,0	15,3- 4,2	15,6- 9,1	17,4-11,3
30	23,6-16,5	--- - ---	26,5-13,2	19,6- 0,0	18,1- 5,1	14,5-11,3	16,5-10,6
31	21,2-16,6	--- - ---	21,6-12,2	--- - ---	18,5-16,1	11,7- 8,3	--- - ---

Apêndice 2: Temperaturas máximas e mínimas ($^{\circ}\text{C}$). Estação Meteorológica do Colégio Estadual do Paraná, Curitiba, PR (fevereiro a maio de 1974).

DIAS	FEVEREIRO		MARÇO		ABRIL		MAIO	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
1	22,0	- 15,0	27,5	- 18,5	30,1	- 17,3	22,0	- 6,2
2	26,5	- 12,0	26,1	- 19,0	29,4	- 18,6	21,7	- 5,5
3	28,0	- 18,0	30,2	- 20,1	21,0	- 17,1	21,8	- 6,7
4	29,3	- 18,5	31,6	- 17,7	24,3	- 17,7	22,5	- 8,0
5	30,5	- 14,0	28,3	- 19,0	26,7	- 16,6	22,0	- 8,0
6	29,6	- 19,0	26,6	- 19,3	24,3	- 11,3	21,0	- 8,1
7	28,5	- 12,0	26,9	- 18,7	24,2	- 11,7	20,8	- 10,5
8	28,7	- 17,0	26,5	- 18,2	24,1	- 11,9	20,1	- 11,1
9	27,5	- 17,5	26,6	- 16,9	21,7	- 14,6	20,3	- 12,1
10	22,5	- 17,0	26,7	- 17,0	24,2	- 15,8	22,4	- 12,3
11	22,5	- 16,5	26,8	- 17,3	24,0	- 13,0	22,5	- 11,0
12	29,6	- 15,5	27,8	- 19,7	24,1	- 12,4	22,6	- 12,3
13	29,0	- 18,5	26,8	- 19,7	25,0	- 13,1	24,8	- 13,8
14	30,0	- 12,0	24,8	- 19,6	26,0	- 12,5	20,8	- 7,0
15	29,5	- 12,0	30,8	- 14,4	26,5	- 13,0	22,0	- 6,1
16	29,0	- 19,5	28,5	- 20,7	26,8	- 14,3	22,8	- 8,1
17	25,5	- 21,0	26,4	- 17,1	24,7	- 12,3	24,3	- 9,6
18	26,3	- 18,4	16,2	- 13,8	26,1	- 13,3	25,0	- 11,7
19	30,3	- 17,4	17,0	- 14,2	28,1	- 14,2	24,4	- 14,2
20	29,6	- 18,1	19,7	- 14,1	24,2	- 12,7	20,2	- 14,0
21	29,5	- 18,7	22,1	- 15,7	20,1	- 11,9	22,8	- 14,6
22	30,8	- 17,9	22,3	- 17,8	21,0	- 11,3	25,6	- 12,2
23	29,7	- 18,6	22,1	- 17,6	24,8	- 13,5	26,7	- 12,0
24	26,3	- 12,4	25,3	- 19,1	24,9	- 16,5	24,2	- 12,3
25	25,1	- 16,1	23,4	- 18,0	23,0	- 17,3	25,8	- 12,6
26	26,1	- 16,4	27,7	- 15,6	22,0	- 7,6	26,1	- 12,7
27	26,4	- 17,2	26,0	- 14,3	18,9	- 5,5	18,8	- 13,0
28	30,1	- 18,3	26,9	- 15,4	19,1	- 6,9	18,4	- 7,1

Apêndice 2: Continuação.

DIAS	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO
	Máx. - Mín.	Máx. - Mín.	Máx. - Mín.	Máx. - Mín.
29	--- - ---	27,3 - 16,0	18,1 - 10,4	15,2 - 7,2
30	--- - ---	27,1 - 16,6	19,7 - 10,3	19,8 - 7,9
31	--- - ---	29,4 - 17,3	--- - ---	20,9 - 9,8

Apêndice 3: Temperaturas máximas e mínimas ($^{\circ}\text{C}$). Estação Meteorológica do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária Meridional (IPEAME), Colombo, PR (março a maio de 1974).

DIAS	MARÇO			ABRIL			MAIO		
	Máx.	-	Mín.	Máx.	-	Mín.	Máx.	-	Mín.
1	29,0	-	16,8	28,5	-	16,8	19,5	-	3,5
2	30,0	-	17,0	20,5	-	16,6	21,4	-	0,2
3	30,6	-	18,2	24,3	-	15,2	21,7	-	4,0
4	27,2	-	16,5	27,0	-	15,8	21,8	-	2,2
5	25,8	-	16,8	23,3	-	15,8	20,2	-	2,6
6	25,4	-	17,0	23,1	-	11,2	19,8	-	11,2
7	26,7	-	16,5	22,8	-	11,4	20,0	-	8,0
8	26,2	-	15,4	21,5	-	6,5	20,4	-	7,3
9	25,5	-	18,0	23,5	-	13,6	22,0	-	8,8
10	25,5	-	13,0	23,2	-	13,2	22,2	-	7,8
11	26,4	-	16,3	21,4	-	12,0	21,8	-	8,2
12	26,2	-	18,1	22,6	-	8,4	23,9	-	11,0
13	28,0	-	17,9	24,3	-	11,2	20,6	-	13,0
14	29,2	-	16,5	25,3	-	11,1	22,0	-	0,0
15	27,5	-	17,4	24,9	-	11,7	21,8	-	-0,2
16	25,6	-	18,2	23,9	-	10,0	23,2	-	7,2
17	19,0	-	16,0	24,1	-	6,8	24,6	-	4,0
18	17,2	-	12,0	25,5	-	11,0	23,2	-	10,3
19	18,8	-	13,0	23,6	-	10,0	20,2	-	12,2
20	22,8	-	10,8	18,6	-	13,2	22,5	-	11,2
21	20,7	-	15,0	19,4	-	12,3	24,5	-	13,0
22	21,6	-	16,3	24,6	-	12,8	27,0	-	7,0
23	25,2	-	15,2	24,5	-	13,6	24,8	-	5,0
24	23,0	-	16,6	21,6	-	15,0	25,0	-	5,2
25	27,3	-	16,6	22,0	-	16,2	24,3	-	6,2
26	25,4	-	11,0	18,4	-	8,8	15,6	-	8,2
27	25,0	-	10,8	17,0	-	0,0	19,0	-	11,0
28	25,5	-	13,0	16,4	-	3,2	15,0	-	1,0

Apêndice 3: Continuação.

DIAS	MARÇO	ABRIL	MAIO
	Máx. - Mín.	Máx. - Mín.	Máx. - Mín.
29	25,2 - 14,9	18,0 - 7,8	19,0 - 0,0
30	26,8 - 15,8	20,8 - 8,2	19,5 - 2,6
31	27,8 - 15,3	--- - ---	18,0 - 6,0